

Realización de un estudio que permita el diseño de un modelo de interventoría para el proyecto adopción de nuevas alternativas de generación energética para tres sedes de Comfenalco Valle de la gente mediante sistemas solares fotovoltaicos conectados a red (SSFVCR).

Proyecto de grado para optar al título de Especialista en Gestión de proyectos

Presentado por:

Borrero Jhon Edison

Carvajal Cárdenas Solangel

Patiño Gil Diego Alexander

Grupo: 104001_14

Tutor:

Gustavo Adolfo Valencia

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios - ECACEN

Especialización en gestión de proyectos

Cali, 2020

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	1
2. Capítulo 1	2
2.1 Definición del problema	2
2.1.1 Antecedentes.....	2
2.2 Contexto donde se presenta el conflicto	4
2.3 Conflicto que da lugar al desarrollo del proyecto.....	5
2.4 Descripción del problema.....	5
2.5 Sponsor del proyecto	6
2.6 Stakeholders.....	7
2.7 Posibles modalidades de solución	7
2.8 Constricciones y restricciones	8
2.9 Formulación y sistematización del problema	8
2.9.1 Diagramas causa- efecto.....	9
2.10 Objetivos del proyecto	10
2.10.1 Objetivo general	10
2.10.2 Objetivos específicos.....	11
2.11 Justificación	11
2.11.1 Teórica.....	11
2.11.2 Práctica	13
2.11.3 Metodológica.....	16
2.12 Hipótesis	17
2.13 Marco referencial	18

2.13.1	Teórico.....	18
2.13.2	Marco histórico.....	18
2.13.2	Lineamientos teóricos.....	19
2.13.3	Marco geográfico.....	25
3.	Capítulo 2	26
3.1	Tipo de estudio	26
3.2	Método de investigación.....	26
3.3	Universo.....	27
3.4	Fuentes de información	27
3.5	Técnicas de recopilación de la información	27
4.	Capítulo 3	30
4.1	Administración del proyecto	30
4.2	Recursos humanos	32
4.3	Presupuesto	40
4.4	Hitos.....	42
4.5	EDT	42
4.6	Cronograma	44
5.	Capítulo 4	46
5.1	Presentación de resultados.....	46
5.1.1	Fase II. Recolección de información	46
5.1.2	Fase III. Gestión del proyecto.....	55
5.1.2.1	Análisis de resultados.....	62
5.1.2.2	Discusión de resultados	70
5.1.2.2.1	Plan de gestión de integración.....	71
5.1.2.2.2	Plan de gestión del alcance.....	83

5.1.2.2.3 Plan de gestión de los requisitos	88
5.1.2.2.4 Plan de gestión del tiempo	91
5.1.2.2.5 Plan de gestión de los costos	94
5.1.2.2.6 Plan de gestión de la calidad	98
5.1.2.2.6.1 Plan de aseguramiento y control (actividades de calidad)	105
5.1.2.2.6.2 Métricas de calidad.....	110
5.1.2.2.7 Plan de gestión de recursos humanos	112
5.1.2.2.8 Plan de gestión de comunicaciones	118
5.1.2.2.8.1 Métodos de comunicación.....	120
5.1.2.2.8.2 Matriz de Comunicaciones	123
5.1.2.2.9 Plan de gestión del Riesgo	125
5.1.2.2.9.1 Descripción del Plan de gestión de riesgos	125
5.1.2.2.9.2 Análisis Cualitativo del riesgo.....	127
5.1.2.2.9.3 Análisis Cuantitativo del Riesgo	132
5.1.2.2.9.4 Estrategia de Respuesta y Control a los Riesgos.....	137
5.1.2.2.10 Plan de gestión de las adquisiciones.	137
5.1.2.2.11 Registro de stakeholders.....	142
5.2 Presentación de la propuesta.....	144
6. Conclusiones.....	159
7. Recomendaciones	160
8. Referencias bibliográficas	161

Lista de tablas

Tabla 1. Técnicas de recopilación de la información en el proyecto.....	28
Tabla 2. Recursos humano del proyecto	32
Tabla 3 Presupuesto	40
Tabla 4. Documento de hitos del proyecto	42
Tabla 5 EDT.....	42
Tabla 6 Cronograma	44
Tabla 7. Artículos y libros más citados en internet. Palabra clave: interventoría. 2010-2020	47
Tabla 8 Análisis de resultados-pregunta 1	62
Tabla 9 Análisis de resultados Pregunta 2.	64
Tabla 10 Análisis de resultados Pregunta 3	65
Tabla 11 Análisis de resultados Pregunta 4	66
Tabla 12 Análisis de resultados Pregunta 5	67
Tabla 13 Gestión de integración	83
Tabla 14 Plan de gestión del alcance	88
Tabla 15 Plan de gestión de requisitos.....	90
Tabla 16 Plan de gestión del tiempo	93
Tabla 17 Plan de gestión de la calidad.....	105
Tabla 18 Plan de aseguramiento y control (actividades de calidad).....	107
Tabla 19 Ejemplos de no conformidades, causa raíz y medidas de acción	109
Tabla 20 Métricas de calidad	110
Tabla 21 Matriz de responsabilidad.....	114
Tabla 22 Desarrollo del proyecto.....	116
Tabla 23 Plan de Gestión de Comunicaciones.....	122
Tabla 24 Matriz de Comunicaciones	124
Tabla 25 Plan gestión de riesgos.....	126
Tabla 26 Plan de gestión de adquisiciones	141
Tabla 27 Registro de stakeholders	143
Tabla 28. Controles precontractuales tipo jurídico	144
Tabla 29. Controles precontractuales tipo técnico.....	145

Tabla 30. Controles precontractuales tipo financiero	147
Tabla 31. Controles precontractuales tipo administrativo	148
Tabla 32. Controles contractuales de tipo jurídico	149
Tabla 33. Controles contractuales de tipo técnico	151
Tabla 34. Controles contractuales de tipo administrativo	153
Tabla 35. Controles contractuales de tipo financiero.....	154
Tabla 36. Controles poscontractuales de tipo jurídico.....	155
Tabla 37. Controles poscontractuales de tipo técnico.....	156
Tabla 38. Controles poscontractuales de tipo administrativo	157
Tabla 39. Controles poscontractuales de tipo financiero	158

Lista de figuras

Figura 1 Procesos de interventoría Fuente: Muñoz, 2017	54
Figura 2 Encuesta-Nombre de expertos	55
Figura 3 Encuesta - Ocupación de expertos	56
Figura 4 Encuesta Pregunta 1	56
Figura 5 Encuesta Pregunta 2	57
Figura 6 Encuesta Pregunta 3	57
Figura 7 Encuesta Pregunta 4	58
Figura 8 Encuesta Pregunta 5	58
Figura 9 Encuesta Pregunta 6	59
Figura 10 Encuesta Pregunta 7	59
Figura 11 Encuesta Pregunta 8	60
Figura 12 Encuesta Pregunta 9	61
Figura 13 Encuesta Pregunta 10	61
Figura 14 Estado presupuestal calle 5	94
Figura 15 Estado presupuestal Club Cañasgordas	95
Figura 16 Estado presupuestal La Rivera	96
Figura 17 Gestión avance cronograma	97
Figura 18 Grafico de líneas cronograma	97
Figura 19 Organigrama del equipo del proyecto	117

Dedicatoria

A mis padres y hermanos quienes nunca dudaron de mí y me apoyaron en la toma de decisiones en cada etapa del postgrado, sus consejos fueron de mucho ayuda. ya que me dieron las fortalezas para seguir adelante en el camino y sobre todo para llegar a la cima de cumplir esta valiosa meta.

Diego Alexander Patiño Gil

A mi hija, Sara María, te convertiste en mi principal motivación para que cada día me esfuere en brindarte un excelente presente y un mejor futuro.

Solangel Carvajal Cárdenas

Dedico este trabajo y mi logro académico a las personas que están cerca de mí y que me han acompañado en todo momento en mi formación profesional y en especial a mi hermano Alfonso Borrero Ortiz, que fue una persona clave en mi desarrollo brindándome su apoyo en vida creyendo que puedo lograr grandes cosas en la vida.

John Edison Borrero Ortiz

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por su respaldo y apoyo en cumplir este objetivo.

A mis padres y hermanos, a mi pareja que me ayudaron emocionalmente.

A mis compañeros de trabajo de grado, Solangel Carvajal Cárdenas y Jhon Edinson Borrero por su apoyo y la confianza que depositaron en mí en el proceso del desarrollo del proyecto.

Al tutor de grado Gustavo Adolfo Valencia que nos guio y acompañó en este proceso, dándonos apoyo con sus conocimientos, sus experiencias y compromisos.

La Universidad UNAD, a la escuela de Especialización en Gestión de Proyectos, y a todo el personal docente donde difundió conocimiento para lograr tener sólidas bases y lograr ejercerlas en situaciones que se presenten

Diego Alexander Patiño Gil

A mis compañeros de proyecto, quienes con diligencia y compromiso nos esforzamos en la consecución del mismo objetivo.

A mis padres, Carlos y Carmen, por su apoyo incondicional en estos momentos, su ayuda contribuyó a alcanzar la meta.

A mi hija, Sara María, por su paciencia, por su amor, por llenarme de luz y ser la razón para emprender con más entusiasmo y dedicación cada meta propuesta. Gracias por llegar a mi vida justo en este momento.

A Jaime Andrés, por cada voz de aliento, apoyo y amor en los momentos más difíciles.

Solangel Carvajal Cárdenas

A mis compañeros por su apoyo en la formulación de este éxito académico.

A las personas cercanas que me apoyan en todo momento y creyeron en mí.

A la empresa y jefe los cuales me apoyaron para llevar acabo mi proyecto académico.

Al cuerpo académico que me acompaño en mi proceso de formación académica orientándome con criterio profesional.

Al señor Gustavo Adolfo Valencia el cual fue nuestro orientador en el éxito del proyecto de grado.

John Edison Borrero Ortiz

Resumen

La Caja de compensación familiar Comfenalco Valle de la Gente decidió adoptar nuevas maneras de generación de energía para algunas de sus sedes de atención, para ello desarrolló y se encuentra ejecutando el proyecto “adopción de nuevas alternativas de generación energética para tres sedes de la organización mediante el diseño, suministro, montaje, puesta en funcionamiento y mantenimiento de sistemas solares fotovoltaicos conectados a red y es que servicio de energía eléctrica de actualmente es suministrado por el comercializador y operador de red local, EMCALI. El proyecto contempla el diseño, suministro, montaje, puesta en funcionamiento y mantenimiento de sistemas solares Fotovoltaicos Conectados a Red como alternativa para la disminución del costo por el consumo de energía eléctrica en las sedes.

Un sistema solar Fotovoltaico es una instalación que permite la conversión de energía solar en energía eléctrica, que se conecta y funciona en paralelo con la red eléctrica de alimentación principal operada por el distribuidor local de energía eléctrica.

Durante la ejecución del proyecto se han encontrado diferentes aspectos que han conducido a que el proyecto presente retraso en el tiempo de entrega y aumento de los gastos planeado; uno de ellos fue la inexistencia de la aplicación de interventoría al proyecto; teniendo en cuenta que el ejercicio de la interventoría hoy en día es de gran importancia para la inversión de empresas de índole público y privada, ya que dentro de sus funciones se establece en controlar y verificar la correcta inversión de los recursos.

No obstante, es una disciplina poco explorada en el área académica y la cual es de gran impacto en la ejecución de las obras ambientales, por lo cual este trabajo contextualiza su propuesta en el mejoramiento de los procesos de dirección de proyectos durante las etapas de ejecución de la interventoría integral a una empresa privada como es Comfenalco Valle y basado en los lineamientos específicos como metodologías ágiles como Scrum y la guía PMBOK; posteriormente destacar cuáles son los controles explícitos que se deben tener a cavidad en el ejercicio práctico de la interventoría en el transcurso del contrato dado por la empresa.

Con esta propuesta se quiere plantear un estudio como referente a la ejecución de proyectos de interventoría en futuros proyectos de Comfenalco tomando como referencia la gestión de dirección de proyecto y contextualización de teorías y las lecciones aprendidas y experiencias acumuladas en el proyecto aplicado

Abstract

The Comfenalco Valle de la Gente Family Compensation Fund decided to adopt new ways of generating energy for some of its branches of care, for this purpose it developed and is executing the project “adoption of new alternatives of power generation for three of the organization's branches through The design, supply, assembly, start-up and maintenance of grid-connected photovoltaic solar systems is that the current electric power service is provided by the local network marketer and operator, EMCALI. The project contemplates the design, supply, assembly, start-up and maintenance of Grid-Connected Photovoltaic solar systems as an alternative to reduce the cost of consuming electrical energy at the headquarters.

A Photovoltaic solar system is an installation that allows the conversion of solar energy into electrical energy, which is connected and operates in parallel with the main power supply network operated by the local electrical energy distributor.

During the execution of the project, different aspects have been found that have led to the project having a delay in delivery time and an increase in planned expenses; One of them was the lack of application of auditing to the project; bearing in mind that the exercise of auditing today is of great importance for the investment of companies of a public and private nature, since within its functions it is established to control and verify the correct investment of resources.

However, it is a discipline little explored in the academic area and which is of great impact in the execution of environmental works, for which reason this work contextualizes its proposal in the improvement of project management processes during the execution stages. from comprehensive auditing to a private company such as Comfenalco Valle and based on specific guidelines such as agile methodologies such as Scrum and the PMBOK guide; later highlight what are the explicit controls that must be taken into account in the practical exercise of the audit in the course of the contract given by the company.

With this proposal we want to propose a study as a reference to the execution of interventory projects in future Comfenalco projects taking as reference the project management and contextualization of theories and the lessons learned and experiences accumulated in the applied project

Introducción

La interventoría se constituye en un ejercicio de gran importancia para el mundo de los proyectos, ya que se constituye en una manera de realizar supervisión al cumplimiento de las obligaciones pactadas a través de un contrato. Es decir, a través de este proceso se vela por los intereses del cliente.

Así pues, cuando en un proyecto no existe, los intereses del cliente podrían verse afectados toda vez que no existe un método integral que asegure por ejemplo que se cumplan con los estándares y especificaciones pactadas a través del contrato o que los recursos se destinen de manera correcta. Ahora bien, es importante que se abarque de manera integral en la ejecución del proyecto.

El presente trabajo pretende aportar un estudio que sea la base para la construcción de un modelo de interventoría, ya que en la literatura no existe para el caso de un proyecto específico de sistemas fotovoltaicos de una caja de compensación familiar de la ciudad de Cali. Para lo cual se integra los lineamientos del PMBok, indicando los controles que se deben tener para el proyecto en cada una de las etapas: pre contractual, contractual y poscontratual.

2. Capítulo 1

2.1 Definición del problema

2.1.1. Antecedentes

En Colombia, se está buscando suplir la demanda de energía eléctrica en diferentes regiones del país, ya que en la actualidad las fuentes de energía provienen de fuentes como el petróleo, carbón y agua, pero el uso de estas fuentes energéticas se asocia con contaminación del medio ambiente. Surge entonces la posibilidad del uso de la energía solar (Gómez Ramírez, Murcia Murcia, & Cabeza Rojas, 2017) y es que el país tiene un gran potencial para el uso de dicha energía, y es que el promedio diario de irradiancia solar en el territorio es de 4.5 kWh/m². (Barrera Salazar & Castilla Garzón, 2018). Algunos de los beneficios es la reducción del uso de otras fuentes energéticas, menor demanda de la red, reducción del precio nacional, larga vida útil del sistema y bajos costos de mantenimiento entre otros.

Conocedores de los múltiples beneficios de la energía solar, la Caja de compensación familiar Comfenalco Valle de la Gente decidió adoptar nuevas maneras de generación de energía para algunas de sus sedes de atención, para ello desarrolló y se encuentra ejecutando el proyecto “adopción de nuevas alternativas de generación energética para tres sedes de la organización mediante el diseño, suministro, montaje, puesta en funcionamiento y mantenimiento de sistemas solares fotovoltaicos conectados a red (SSFVCR)”, lo anterior como alternativa para la disminución del costo derivado del consumo de energía eléctrica en las sedes principal, club Cañasgordas en la ciudad de Cali y Centro Recreacional La Rivera en el municipio de Tuluá. Además, con el fin de acogerse al marco normativo nacional especialmente la ley 1715 de 2014 “Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional”.

El proyecto se ha desarrollado y a la fecha se han realizado estudios de factibilidad, diseño del plan de trabajo, presentación ante UPME y ANLA para su aprobación y autorización de beneficios tributarios para la importación de los materiales. En lo avanzado del proyecto se han encontrado diferentes aspectos que han derivado en retraso en el tiempo de entrega y aumento de los gastos planeados; llevando incluso a que en el momento se tuviese que tramitar un otro sí, por medio del cual se amplía el tiempo de ejecución y se establece que los gastos adicionales en que se incurran se manejen por medio de órdenes de trabajo.

Al realizar un diagnóstico al avance del proyecto, por parte de quien ejerce hoy en día como interventor del proyecto y que hace parte activa del equipo de trabajo del presente proyecto, se determina que algunos de las causas de las dificultades en el proyecto son tiempos de respuesta por parte de los entes de control, que se requirieron adecuaciones estructurales no contempladas en la planificación y llamados de atención por parte de los entes de control. Pero el principal problema detectado fue la carencia de un sistema de interventoría, dado que por motivos de contención del gasto no se contrató una firma de interventoría para el proyecto, así pues, en el proyecto se presenta falta de certificación y evaluación. En aras de subsanar esta falencia, la empresa ha optado por generar un plan de seguimiento sin que ello implique una interventoría. Y es que la misión de la empresa no solo es asegurar el tener los sistemas fotovoltaicos instalados sino que se espera asegurar la gestión con calidad del proyecto, pero la capacidad y posibilidad de la empresa técnica y logísticamente no se encontró suficiente para desarrollar el proyecto por lo que se requiere de un proceso de supervisión, control y vigilancia que minimice los riesgos involucrados, le dé un valor agregado al producto final y garantice una adecuada disposición de los recursos en términos contractuales.

2.2 Contexto donde se presenta el conflicto

Comfenalco Valle de la gente, es una caja de compensación familiar, que nace en 1957 y a la fecha ofrece diferentes servicios de recreación, educación, vivienda, cultura, agencia de empleo, sostenibilidad e innovación, turismo, salud, crédito y droguerías. Su finalidad es administrar los recursos del sistema de subsidio familiar en el departamento del Valle del Cauca. Su sede administrativa se localiza en la Calle 5 No. 6-63 de la ciudad de Cali y además cuenta con sedes en los municipios de Buga, Tuluá, Cartago, Buenaventura, Caicedonia, Roldanillo, Sevilla, Palmira, Jamundí y el Cerrito, Valle del Cauca.

El servicio de energía eléctrica de la sede principal y otras sedes en la ciudad de Cali, es suministrado por el comercializador y operador de red local, EMCALI EICE E.S.P y para el caso de los municipios por el operador Celsia-Epsa. Para el proyecto se contempló intervención a la sede principal y dos sedes más de la caja de compensación, esperando la disminución del costo por el consumo de energía eléctrica; y es que para el caso de la sede principal el consumo promedio de energía eléctrica alcanza en total 146.558,6 kW-h/mes, de los cuales 37.269 kW-h/mes corresponden al consumo energético de los equipos de aire acondicionado; en la sede Club Cañasgordas de Cali, el consumo promedio de energía eléctrica alcanza en total 30.240 kW-h/mes, de los cuales 12.096 kW-h/mes corresponden al consumo de los equipos de bombeo para las piscinas y en la sede Centro Recreacional La Rivera del municipio de Tuluá, sí bien actualmente está en proceso de construcción se estima un consumo total de energía eléctrica y de piscinas similar al actual consumo promedio de piscinas del Club Cañasgordas de Cali.

2.3 Conflicto que da lugar al desarrollo del proyecto

En el país las obras de construcción en general presentan atrasos y errores usualmente que derivan en impedimentos para entregar a tiempo e incumplimientos en cuanto a los requerimientos técnicos y legales que se establecen en un contrato, lo anterior conlleva a que en la ejecución de proyectos se aplique un método enfocado a mitigar o abolir las causas que ocasionan los errores y demoras que se han encontrado generan incumplimientos legales y déficit financiero en los proyectos. (Garcia Betancur, Hincapie Gomez, & Perez Ochoa, 2015)

Es así como surge como método de control, la interventoría, en Colombia esta figura se usa para la vigilancia de contratos y ejecución de obras civiles (Romero Mera, 2014) pero hoy en día tiene amplio uso en todo tipo de proyectos. Lo que se busca es hacer seguimiento, auditoría y control a través de recolectar evidencias que den cuenta del cumplimiento de las cláusulas técnicas, financieras y legales establecidas en el contrato.

En el proyecto que desarrolla en el momento la empresa Comfenalco Valle del Cauca, hay ausencia de este proceso de control, por lo cual se hace muy importante y se reconoce el papel de proponer un modelo de interventoría a fin que la empresa lo implemente y así se corrijan los errores y demoras presentados hasta el momento.

2.4 Descripción del problema

La empresa Comfenalco Valle de la gente, se encuentra adelantando el proyecto “adopción de nuevas alternativas de generación energética para tres sedes de la organización mediante el diseño, suministro, montaje, puesta en funcionamiento y mantenimiento de sistemas solares fotovoltaicos conectados a red (SSFVCR)”, en el desarrollo del mismo se han detectado diferentes fallas; una de ellas es la ausencia de un modelo de interventoría para los procesos técnicos y administrativos, lo anterior derivó en retrasos en el tiempo de entrega y aumento de los gastos planeados.

Es de indicar que no se contempló la interventoría en la planificación del proyecto, no se contemplaron recursos para contratar interventoría externa del proyecto, existe poca literatura sobre modelos de interventoría y que demuestre la importancia de la implementación de la interventoría en este tipo de proyectos; lo anterior se consideran causas del problema presentado.

Comfenalco Valle De la gente como organización cuenta con un manual de contratación en donde estipulan la necesidad de realizar interventoría generando un formato en donde se ingresa datos como numero del contrato celebrado, la cuantía del contrato, pólizas, pagos de prestaciones sociales y porcentaje presupuestal ejecutado, en ese aspecto al ser una evaluación tan general no garantiza el éxito de los proyectos en este caso el de los sistemas fotovoltaicos ya que no se generan criterios técnicos de evaluación al igual que en la parte administrativa no se formula una metodología solo dan prioridad a la gestión presupuestal, ya que parten que cualquier afectación o incumplimiento del objeto contractual se hacen efectivas las pólizas.

2.5 Sponsor del proyecto

El proyecto no tiene patrocinador directo, en cuanto a financiación estará a cargo de los estudiantes de la especialización en gestión de proyectos autores del presente proyecto aplicado. Sin embargo, se recibe el apoyo en cuanto a suministro de la información para la ejecución del proyecto, por parte de la empresa Comfenalco Valle de la gente.

2.6 Stakeholders

En el proyecto, el primer interesado es la empresa Comfenalco Valle de la gente, entidad sin ánimo de lucro consolidada como caja de compensación familiar que actúa como cooperante y beneficiario del proyecto, toda vez que provee la información necesaria para la ejecución del proyecto y al finalizar se espera que el modelo de interventoría diseñado contribuya a alcanzar el éxito en la ejecución del proyecto de sistemas fotovoltaicos.

2.7 Posibles modalidades de solución

Desarrollar una propuesta de procesos de interventoría técnica, administrativa, financiera y jurídica para el proyecto que ejecuta la empresa Comfenalco Valle de la gente en sistemas fotovoltaicos.

Complementar los procesos de control establecidos por la organización de manera integral, contemplando además de los aspectos financieros, el seguimiento y control a los procesos técnicos.

Desarrollar una propuesta de planificación para el proyecto de manera que se incluyan todos los procesos necesarios para seguimiento y control del proyecto y que este se ejecute de manera exitosa.

Aplicación de metodología PMBok, para mejorar los procesos de seguimiento y control realizados en el proyecto de sistemas fotovoltaicos.

2.8 Constricciones y restricciones

La escasa literatura existente sobre interventoría de proyectos, específicamente en el área de estudio del proyecto.

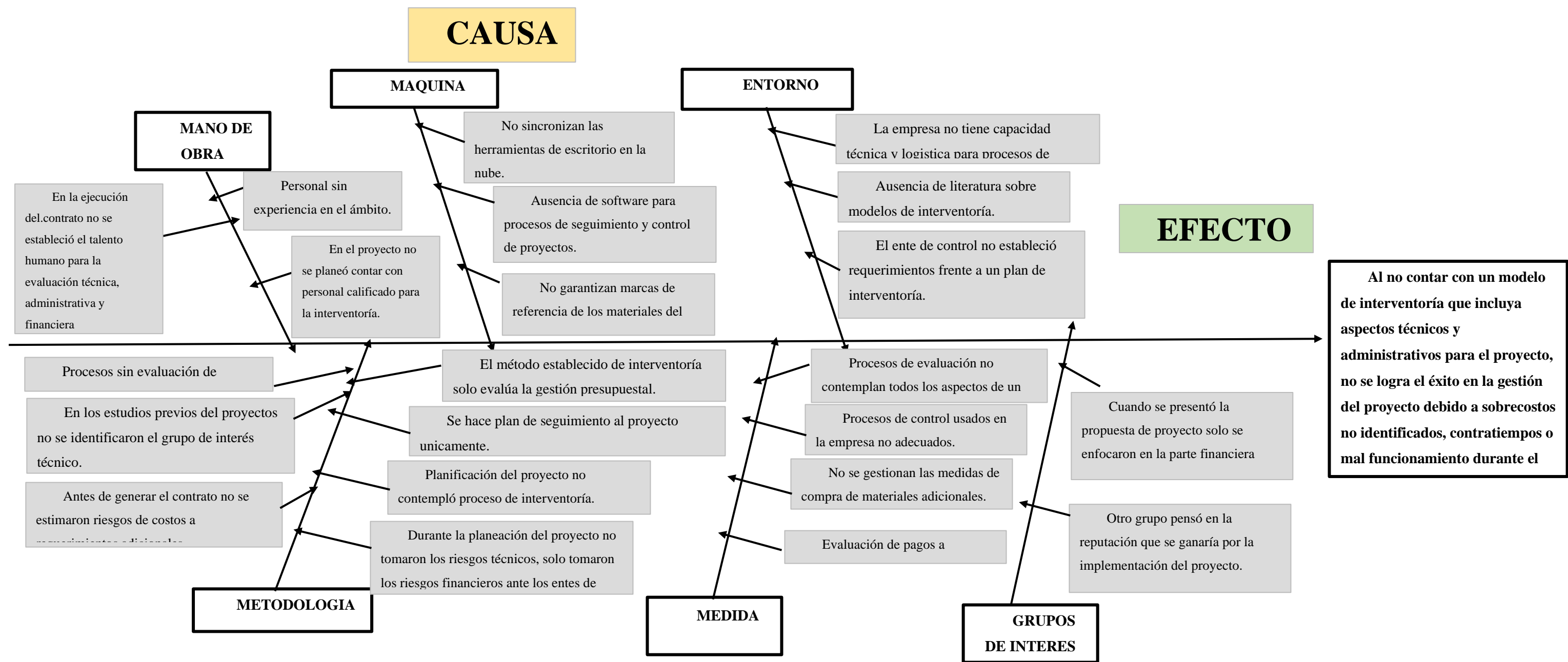
Falta de tiempo para construcción de herramientas tecnológicas que permitan involucrarse en el modelo a diseñar.

Extensión de la metodología Pmbok para aplicación en el proyecto respecto al tiempo establecido para la ejecución de la propuesta.

Emergencia nacional presentada no prevista, que retrasa tanto la ejecución del proyecto de sistemas fotovoltaicos como el diseño del modelo de interventoría.

2.9 Formulación y sistematización del problema

2.9.1 Diagramas causa- efecto



2.9.1.1 Sistematización del problema

¿Al contar con un modelo de interventoría que incluya aspectos técnicos, administrativos y financieros, como medida de control, se alcanzaría el éxito del proyecto implementación de sistemas fotovoltaicos para Comfenalco Valle DelaGente?

- ¿Qué modelos existen actualmente para la interventoría de proyectos?
- ¿Qué elementos debe contener un modelo de interventoría para los procesos técnicos y administrativos y que permita lograr el éxito de un proyecto?
- ¿Es posible utilizar herramientas tecnológicas y/o aplicación de las TIC para dar a conocer a los stakeholders y sponsor del proyecto los avances de la propuesta planteada?

2.10 Objetivos del proyecto

2.10.1 Objetivo general

Formular un estudio que permita la construcción de un modelo de interventoría para ejercer un adecuado control en los procesos técnicos y administrativos del proyecto “adopción de nuevas alternativas de generación energética para tres sedes de la organización mediante el diseño, suministro, montaje, puesta en funcionamiento y mantenimiento de sistemas solares fotovoltaicos conectados a red (SSFVCR) para Comfenalco Valle”.

2.10.2 Objetivos específicos

Determinar modelos de interventoría existentes, experiencias exitosas y estudios de casos de interventoría para la ejecución del proyecto de Comfenalco.

Documentar los resultados de las herramientas y técnicas usadas a fin de aportar a un modelo de interventoría para los procesos técnicos y administrativos del proyecto integrando los elementos necesarios para lograr el éxito del mismo.

Proyectar el uso de herramientas tecnológicas y/o aplicación de las TIC para comunicar a los stakeholders y sponsor del proyecto los avances de la propuesta.

2.11 Justificación

2.11.1 Teórica

En los proyectos suelen presentarse constantes retrasos en el cronograma, fallos, averías, repeticiones entre otras, que en términos de calidad representan no conformidades que derivan en sobrecostos y reclamos por parte de la entidad contratante (Caicedo Lemus, 2015). Y es allí donde juega un papel importante el control en los proyectos, toda vez que aporta valor a los interesados de los proyectos.

Sí se habla entonces de control, la literatura permite evidenciar que la razón de ser de la interventoría fundamentalmente, obedece a seguimiento y control de un proyecto, según Caicedo Lemus (2015) “el interventor es el representante de la entidad contratante durante todas las etapas del proyecto: planos, etapa previa, ejecución y liquidación”. Esta abarca aspectos técnicos, administrativos, financieros y contractuales del proyecto. Otros autores señalan que la interventoría surge como una “soluciones administrativas orientadas a que se concilien los intereses del usuario final con los de contratistas y contratantes del proyecto”. (Caicedo Lemus, 2015)

La falta de una intervención oportuna por parte del constructor para mitigar los errores de construcción, llevaría a sobrecostos y demoras la entrega de las edificaciones y por ende a una completa insatisfacción tanto para el contratante como el contratista (TG), si del ámbito de la construcción se trata, pero ello puede llevarse al ámbito de la gestión de proyectos en general.

Según Muñoz, (2017) define la interventoría como un ejercicio de gran importancia especialmente en lo concerniente en la ejecución adecuada de los recursos, siendo así un trabajo de manera articulada entre el contratista y el interventor para garantizar transparencia y calidad en los entregables. Sin embargo, frente al ejercicio de interventoría en el país surgen diferentes barreras que contribuyen a que este vital ejercicio de control no sea aplicado o al aplicarse no cumpla su función, en los proyectos.

Una de las primeras razones es que, en Colombia, hay diferentes modelos de interventoría usados principalmente en el sector de construcción, pero a dichos modelos son nombrados con términos tales como guías, modelos, metodologías o manuales, al fin y al cabo estos abarcan métodos y técnicas para alcanzar el resultado esperado (Caicedo Lemus, 2015). Es decir, cada

entidad consolida su manual de interventoría; así pues, no hay memorias unificadas que le den validez al proceso de interventoría ya que cada interventor contratado tiene una metodología diferente.

Otra razón es que en el país el ejercicio de interventoría, está rodeada de inadecuadas prácticas especialmente en el sector público. Por ejemplo, Fedesarrollo muestra que los interventores en medida general influyen sobre los pagos que se realizan a los contratistas para sí obtener recursos a cambio en los proyectos y ello arroja como consecuencia que el presupuesto planteado se aumente y a fin de lograr el equilibrio se acude a estrategias como afectar la calidad de los materiales que se usan al ejecutar la obra. (Gorbaneff, González, & Barón, 2011).

La tercera razón es que existe poca literatura que permita aportar conceptualmente sobre el ejercicio de la interventoría, ya que existe escasez frente a literatura especializada y no hay un consenso de normativas, estándares o códigos que rijan las actividades y funciones de la interventoría; “y no existen cuerpos técnicos que den a conocer la actividad y que difundan sus objetivos, sus alcances y en general, su desarrollo, de igual manera en el campo de la investigación su estudio es escaso” (Muñoz, 2017)

Por lo anterior, se observa que existen vacíos de conocimiento en la literatura sobre modelos de interventoría para proyectos específicamente de instalación de nuevas alternativas de generación energética, así pues, el desarrollo de un modelo de interventoría contribuirá al éxito del proyecto en la medida que es un importante mecanismo de control de proyecto.

2.11.2 Práctica

El proyecto “adopción de nuevas alternativas de generación energética para tres sedes de la organización mediante el diseño, suministro, montaje, puesta en funcionamiento y mantenimiento de sistemas solares fotovoltaicos conectados a red (SSFVCR)” desarrollado por la empresa Comfenalco Valle de la gente, se ha construido esperando aportar de manera significativa a la disminución del consumo energético, por ejemplo la implementación del SSFVCR en la Torre C de la sede administrativa principal de la Calle 5, el Club Cañasgordas y el Club la Rivera le representaría a la organización un ahorro total de \$4.062.457.560 por concepto de consumo de energía de los equipos de aire acondicionado, equivalente al 14% del valor, y por concepto de consumo de bombeo de las piscinas de los clubes, equivalente al 47.5% del valor. También se contribuiría a la reducción de las emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera que contribuyen al efecto invernadero, 61.466,031 kgCO₂/año de gases efecto invernadero. Además, sumado al potencial y las oportunidades de inversión que ofrece el Valle del Cauca para el desarrollo de proyectos de energías renovables, el Gobierno colombiano comprometido con contribuir al medio ambiente y con la diversificación de la matriz energética del país, promulgó en 2014 la ley 1715, la cual brinda incentivos tributarios para la inversión, investigación y desarrollo para la producción y utilización de energía, a partir de fuentes no convencionales de energía ("FNCE").

El proyecto tiene un gran valor en términos de beneficios, pero hasta ahora en lo ejecutado se han encontrado diferentes fallas; al estudiar las causas se encuentra dentro de ellas que se carecen de herramientas documentales y se desconoce el debido proceso para ejecutar labores de control y supervisión. Por motivos de gasto no se contrató una firma específica que se encargara de dicho proceso de interventoría, la empresa decide entonces mitigar los vacíos implantando la

responsabilidad al interventor, proceso que es desarrollado por el coordinador de gestión ambiental.

Quien a través de informes de seguimiento y una ficha técnica de seguimiento a obra realiza los respectivos procesos de control y seguimiento la ejecución del proyecto; para el 12 de febrero de 2020 en el informe de seguimiento se encuentra en estado de pendiente para Comfenalco calle 5 aprobar la proyección de la bajante que se instalará en la fachada de la torre C para el sistema de apantallamiento y adecuar el cuarto eléctrico para la instalación de los equipos inversores. Para La Riviera Tuluá finalización de la construcción de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión del centro recreacional y para el Club Cañasgordas la respuesta de la ANLA a la solicitud de certificación ambiental del proyecto, ejecución de las instalaciones eléctricas de baja tensión y mantenimiento de la cubierta de squash y adecuación del cuarto técnico donde se instalarán los equipos inversores. Los anteriores pendientes en términos de cronograma dejan entrever un atraso de las actividades inicialmente planteadas sin contar que solo reflejan avances en los tiempos y entregables más no refleja un seguimiento integral hasta el momento en la gestión del proyecto implementación de sistemas fotovoltaicos para tres sedes de Comfenalco Valle De la gente se ha generado pagos hasta el 80%, cuyo valor es significativo teniendo en cuenta que a la fecha en la gestión de actividades se ha limitados a tramites y adquisición de equipos de los cuales no hay un mecanismo de evaluación en cuanto a la gestión jurídica concerniente a tramites y evaluación técnica de la adquisición de los insumos es por eso que se hace necesario y para un control efectivo por parte del interventor evitando riesgos a futuro por la gestión presupuestal y técnica, la implementación de un plan el cual permitir lograr una evaluación objetiva del proyecto como para la misma organización que debe conocer la gestión el cual ante una evaluación de un ente de control permita tener claridad en cuanto a las

determinaciones técnicas, presupuestales, jurídicas y de riesgos que se debe identificar en la gestión del proyecto, durante su ejecución, operación y desmantelamiento si es del caso, surgiendo entonces la necesidad apremiante garantizar en el proyecto un correcto control en los aspectos de tipo técnico, financiero, jurídico y administrativo.

Es ineludible que las organizaciones buscan garantizar la calidad de los bienes y servicios de los contratos que celebra, además asegurar que el objeto contractual se cumpla a cabalidad. A nivel estatal se han definido por ejemplo a través de la ley 1474 de 2011 que la supervisión de un contrato debe darse como un seguimiento a nivel técnico, administrativo, financiero, jurídico y contable y estable que la interventoría toma parte en procura que este seguimiento se requiere de manera especializada o que dada la complejidad y extensión del proyecto lo ameritan. Requiriéndose así herramientas que le permitan hacer medición al avance de la ejecución del objeto contractual, herramientas que para el caso del proyecto de la organización Comfenalco no dimensiona la integralidad del proyecto.

2.11.3 Metodológica

Para el caso del problema encontrado en el presente proyecto aplicado, al realizar revisión de la literatura se encuentran que las propuestas relativas a procesos de interventoría se relacionan con guías, manuales, metodologías, etc de manera indiferente sin tener en cuenta que a modo conceptual cada una de ellas obedece a unas características particulares.

Por ejemplo, una guía es un documento que lista los procedimientos relacionados con un tema específico, el manual por su parte lo que hace es sintetizar la información más importante relacionada con una disciplina. El modelo consiste en una representación mental de un sistema,

cuyo objetivo es predecir conductas futuras a través de información que se tiene de comportamientos pasados. Por lo anterior se considera pertinente que para el cumplimiento de objetivos se acude a la propuesta de un modelo, que permite determinar las líneas de mejora de la organización por lo cual será un referente para evaluar y tomar decisiones.

2.12 Hipótesis

Para asegurar en un proyecto la efectividad del control y el seguimiento, es necesario que exista un proceso de interventoría, ya que es en esta figura donde se designan los intereses del contratante; se espera así que el proyecto se conciba, construya, opere, administre y conserve la calidad. La calidad representada como verificar que se cumplan a cabalidad las obligaciones pactadas en el contrato, en oportunidad, costos y especificaciones del cliente. (Monterroza Villadiego & Albarracín Pérez, 2011). Por lo anterior, contar con un modelo de interventoría en el proyecto, permitirá que se ejecute de manera exitosa.

2.13 Marco referencial

2.13.1 Teórico

El marco teórico permite ubicar el tema objeto de investigación dentro del conjunto de las teorías existentes, buscando precisar en cuál corriente de pensamiento se inscribe el trabajo (Méndez, 2008). Hecha la observación anterior, en este apartado se presentan las principales teorías que han permitido abordar el tema de la interventoría.

2.13.2. Marco histórico

Para empezar, resulta pertinente hacer referencia a la historia de la interventoría. Dentro del mundo anglosajón y con inicio en la Gran Bretaña, la vigilancia en la ejecución de proyectos civiles se ha presentado bajo la figura del *quantity surveying* y del *quantity surveyor*, que corresponde a los profesionales encargados de llevar a cabo dicha labor de vigilancia y control, entre otras funciones (Romero, 2014).

La función que constituye la raíz del origen de la profesión es el control y la gerencia financiera del proyecto, la cual se fue construyendo, incorporando nuevas responsabilidades y roles que terminaron de construir el papel de los *quantity surveyor's*, quienes “han sido los encargados de llevar a cabo el cálculo inicial de los costos de un proyecto, medir y cuantificar todos los elementos de un proyecto, controlar los costos durante la construcción, brindar asesoramiento legal y preparar documentos financieros, cuentas y avalúos.” (Romero, 2014, pág. 12).

Sin embargo, esta figura ha sufrido cambios significativos con respecto a su rol tradicional que ha sido acorde a funciones técnicas, pasando o complementándose con roles más gerenciales, situación que permitió su adaptación a las condiciones cambiantes de la industria. Adicionalmente, se presentaron nuevas adaptaciones en especial respecto a las necesidades del cliente, incorporando nuevas responsabilidades dentro de la profesión, como trabajar en contratos, planificar costos, gerenciar el valor y el análisis y gestión de riesgos (Romero, 2014).

En el ámbito colombiano, el estudio histórico de la interventoría ha sido deficiente, sin embargo, Romero (2014) identificó seis grandes hitos en el país: la aparición de interventores en obras públicas en la construcción de ferrocarriles en 1874; la fundación del Ministerio de Obras Públicas en 1905; el surgimiento del primer manual para contratar la interventoría en 1951; el boom de la interventoría a partir de 1955 por el aumento de contratos; clasificación del contrato de interventoría como uno de consultoría en 1983 y en el 2011 la Ley 1474 asignó dos nuevas responsabilidades al interventor, la fiscal y disciplinaria. (Romero, 2014, pág. 126)

2.13.2 Lineamientos teóricos

Luego de esbozar la perspectiva histórica de la interventoría, a continuación, se presentan los principales lineamientos teóricos que permiten abordar la presente investigación. Para comprender las teorías que subyacen el concepto de interventoría, es importante analizar algunas definiciones al respecto. Sánchez H. (2010) cita algunas definiciones sobre interventoría expuestas por otros autores, como el caso de Vidal, quien afirma que “se entiende como tal, el servicio prestado por un profesional o persona jurídica que ejerce funciones de supervisión y

control de las actividades que desarrollen el contratista y sub-contratistas en la ejecución de un proyecto, estudio o diseño.”

En esta definición puede verse que la interventoría se trata de un servicio prestado en el que se desarrollan labores de supervisión y control. Además, parte de la existencia de un contrato que necesariamente relaciona al menos dos partes u agentes: contratista y contratante, entorno a la ejecución de un proyecto u obra. De esta manera, es posible comprender que el concepto de interventoría está delimitado teóricamente por el concepto de control propio de las teorías administrativas, así como la teoría de costos de transacción, entendiendo que el contrato “supone una promesa de desempeño futuro, esencialmente porque una parte ha hecho una inversión y su retorno depende del comportamiento de la otra parte en el futuro” (Salgado, 2003). De aquí se desprende la importancia de la interventoría y su relación con el control, pues existen intereses económicos de por medio entre los agentes que celebran un contrato.

Este tipo de transacciones donde se intercambia una promesa de desempeño futuro y se establece un contrato son el objeto de estudio de la teoría de costos de transacción (Salgado, 2003). Igualmente resulta importante la teoría de agencia cuyos precursores fueron Jensen & Meckling (1976) quienes consideran que el corazón de este enfoque está en la relación entre agente y principal.

Respecto al control, Vélez (2007) cita a Henri Fayol, teórico de la administración de empresas y fundador de la teoría clásica de la administración, quien identifica una serie de funciones que cumple una organización, entre las que está la de administrar utilizando para ello cinco elementos: prever, organizar, dirigir, coordinar y controlar.

Para Fayol, control era la verificación y vigilancia de las operaciones, para que éstas se desarrollaran en función a lo ordenado por la administración. Establece que para lograr un control eficaz es necesario que éste sea oportuno y se diseñen sanciones cuando se presenten diferencias o desvíos entre lo que se tenía previsto y lo que se ha realizado. Entendía como control eficaz a aquel que era susceptible de castigar cuando se generaban diferencias entre lo que se había previsto y lo que se había obtenido (Vélez, 2007).

Este planteamiento de Fayol permite entender que la eficacia de los controles a nivel empresarial se encuentra en la diferencia entre los objetivos y los resultados, es decir, se cuenta con un parámetro de evaluación que permite al final de un período, determinar si los controles han resultado pertinentes o no.

También es importante tener en cuenta que el control organizacional constituye un proceso sistemático en el cual las actividades se encuentran reguladas para que exista una mayor coherencia entre las expectativas y los planes, metas y estándares de desempeño que se tienen (Daft & Marcic, 2006). Por lo tanto, el proceso de control requiere en primer lugar, que exista un flujo de información, en segundo lugar, que existan unos estándares, es decir, que las metas u objetivos organizacionales sean medibles, para poder que dicho proceso pueda establecer las desviaciones entre los estándares y los resultados, y así lograr corregir a través de la toma de decisiones. Esto quiere decir que la actividad de control al interior de una organización necesita definición de estándares y métricas, así como establecer sistemas que permitan obtener información, que luego puedan ser evaluados por los procesos de control.

De acuerdo con lo anterior, la interventoría al ejercer labores de supervisión y control está en función del cumplimiento del contrato establecido entre un principal (dueño del proyecto u

obra) y un agente (contratista). En el análisis del papel de los interventores suele recurrirse a las teorías de la agencia y los costos de transacción (Gorbaneff, González, & Barón, 2011).

Respecto a la transacción, es un concepto que incluye la noción de contrato donde existe una promesa de desempeño futuro, es decir, el objeto del contrato (Salgado, 2003). Algunas de las dimensiones que pueden explicar la existencia de costos de transacción son la especificidad de los activos, que hace referencia al hecho de que un activo no se puede destinar a otros usos sin perder valor; también está la frecuencia de las transacciones y la incertidumbre de estas (Williamson, 1991). Por lo tanto, dada la dificultad de conocer y controlar todas las condiciones de un proyecto u obra, es posible comprender que el ambiente se caracteriza por altos costos de transacción. Así mismo, entre más específica sea una inversión, más difícil es sustituirla por una alternativa, lo que eleva los costos de la transacción (Gorbaneff, González, & Barón, 2011). Esta situación determina de alguna manera las características del contrato, dado que ante un escenario de altos costos de transacción éstos suelen ser más completos y muy costosos, lo que puede llevar a que las partes busquen reducir el grado de completitud del contrato y ahorrar costos de transacción ex ante, pero, a su vez, esto hace que se pueda presentar un comportamiento oportunista de los contratistas poniendo hasta cierto punto en riesgo los resultados o desempeño. Debido a esto surge la pregunta sobre cómo asegurar el buen desempeño de los contratistas en un escenario de altos costos de transacción y, en general, cuando existe una transacción (existencia de una promesa de desempeño futuro). La clave está en la forma de gobernanza de la transacción, que puede ser a través del mercado, jerarquía e híbridos (Williamson, 1991).

En este contexto es pertinente considerar la teoría de la agencia, útil para estudiar las organizaciones en lo que respecta a su gobierno, considerando dos actores relevantes, el principal o dueño que confía labores a un agente (Ganga, Quiroz, & Maluk, 2015). En el caso de los

proyectos estos dos actores serían la empresa contratante (dueña del proyecto) y el o los contratistas (encargados de desarrollar el proyecto). Se genera aquí una transacción, es decir, una promesa de desempeño futuro (resultados del proyecto), que puede verse desde la teoría de la agencia donde se presenta una relación entre el agente y el principal y se producen una serie de diferencias, sintetizadas en tres variables: información, motivación y riesgo (Jensen & Meckling, 1976).

Respecto al primer componente, las partes actúan en escenarios de información heterogénea e insuficiente, conocidos como asimetrías donde puede presentarse el fenómeno conocido como riesgo moral en el cual los intereses de los agentes puede divergir de los del principal; otro fenómeno es la selección adversa, que se presenta cuando el agente seleccionado para ejecutar el proyecto no cuenta con las competencias suficientes para ello (Ganga, Quiroz, & Maluk, 2015).

Con relación a las motivaciones pueden ser divergentes entre las partes, provocando conflictos de intereses entre ellos, mientras que el riesgo, también es distinto, pues para el principal se puede derivar del fracaso del proyecto, por su parte, para el agente sería su reputación (Ganga, Quiroz, & Maluk, 2015).

En este escenario, la interventoría surge como un elemento de gobernanza de la transacción entre principal y agente. Su proceso implica un perfecto entendimiento del proyecto por parte del equipo interventor, así como la comprensión de la entidad contratante y del contratista, del modelo de interventoría a ser implementado (Prieto, Rodríguez, Ruíz, & Rubiano, 2011).

Ante la ausencia de modelos generales relacionados con la interventoría, se ha optado por parte de las organizaciones a diseñar sus propios manuales basados en la experiencia de empresas que hacen interventoría, logrando obtener unos documentos genéricos que pueden adaptarse a los diferentes contratos para apoyar la labor del interventor, cuyo enfoque está determinado por las funciones, las cuales pueden abordarse desde los asuntos administrativos, legales, laborales, financieros y técnicos. Algunos manuales incluyen los ámbitos laboral, tributario y financiero en uno solo denominado administrativo (Prieto, Rodríguez, Ruíz, & Rubiano, 2011).

En general pueden distinguirse dos labores de interventoría: de proyectos y de obra. La interventoría del proyecto es una asesoría a la entidad contratante durante la etapa de diseño y estudios del proyecto, donde se controlan, además, el cumplimiento de las actividades previas, control de pólizas, control a los contratos de estudios técnicos y de ingeniería, entre otros. Por su parte, la interventoría de obras comprende funciones técnicas encaminada a controlar el correcto desarrollo de planos, cumplimiento de normas y seguridad. También incluye funciones administrativas donde se vela por el cumplimiento del contrato entre principal y agente, se vigila el avance de la obra según el programa y el presupuesto aprobados, cumplimiento de pólizas, pago de prestaciones sociales, aspectos tributarios y obligaciones contractuales (Sánchez H., 2010).

Adicionalmente, la interventoría de obras puede incluir la contable-financiera que comprende el control, seguimiento y evaluación de todos los procesos y procedimientos contables y financieros aplicados en la realización de la obra y en general todo el proyecto, velando por el óptimo manejo de los recursos disponibles y la adecuada inversión estipulada en el contrato (Sánchez H., 2010).

Hace parte también de la interventoría de obras, la legal, que incluye el cumplimiento de las condiciones contractuales y el seguimiento de todos los procesos legales y jurídicos básicos en el desarrollo de la obra (Sánchez H., 2010).

2.13.3 Marco geográfico

Comfenalco Valle de la gente, es una caja de compensación familiar, que nace en 1957 y a la fecha ofrece diferentes servicios de recreación, educación, vivienda, cultura, agencia de empleo, sostenibilidad e innovación, turismo, salud, crédito y droguerías. Su finalidad es administrar los recursos del sistema de subsidio familiar en el departamento del Valle del Cauca. Su sede administrativa se localiza en la Calle 5 No. 6-63 de la ciudad de Cali y además cuenta con sedes en los municipios de Buga, Tuluá, Cartago, Buenaventura, Caicedonia, Roldanillo, Sevilla, Palmira, Jamundí y el Cerrito, Valle del Cauca.

El servicio de energía eléctrica de la sede principal y otras sedes en la ciudad de Cali, es suministrado por el comercializador y operador de red local, EMCALI EICE E.S.P y para el caso de los municipios por el operador Celsia-Epsa. Para el proyecto se contempló intervención a la sede principal y dos sedes más de la caja de compensación, esperando la disminución del costo por el consumo de energía eléctrica; y es que para el caso de la sede principal el consumo promedio de energía eléctrica alcanza en total 146.558,6 kW-h/mes, de los cuales 37.269 kW-h/mes corresponden al consumo energético de los equipos de aire acondicionado; en la sede Club Cañasgordas de Cali, el consumo promedio de energía eléctrica alcanza en total 30.240 kW-h/mes, de los cuales 12.096 kW-h/mes corresponden al consumo de los equipos de bombeo para las piscinas y en la sede Centro Recreacional La Rivera del municipio de Tuluá, sí bien

actualmente está en proceso de construcción se estima un consumo total de energía eléctrica y de piscinas similar al actual consumo promedio de piscinas del Club Cañasgordas de Cali.

3. Capítulo 2

3.1 Tipo de estudio

Dado que el objetivo del trabajo es desarrollar un modelo de interventoría para ejercer un adecuado control en los procesos técnicos y administrativos del proyecto “adopción de nuevas alternativas de generación energética para tres sedes de la organización mediante el diseño, suministro, montaje, puesta en funcionamiento y mantenimiento de sistemas solares fotovoltaicos conectados a red (SSFVCR)”, es necesario diseñar un estudio de tipo descriptivo. En estos estudios se busca descubrir y comprobar la posible asociación de las variables de investigación (Méndez, 2008) en este caso, se trata de describir los modelos de interventoría existentes, las experiencias y estudios de caso para la ejecución de proyectos.

3.2 Método de investigación

Respecto al método de investigación, se utilizará el deductivo, el cual “permite que las verdades particulares contenidas en las verdades universales se vuelvan explícitas.” (Méndez C. , 2008, pág. 357). Es por esto que, en el caso del presente estudio la generalidad se encuentra contenida en los modelos de interventoría existentes que constituye el punto de partida para

luego formular una propuesta de modelo para los procesos técnicos y administrativos de acuerdo con las particularidades del proyecto adopción de nuevas alternativas de generación energética para tres sedes de Comfenalco Valle.

3.3 Universo

Teniendo en cuenta que la investigación aborda una transacción entre un principal (contratante) y un agente (contratista), se configura como un estudio de caso, motivo por el cual, el universo está compuesto por los participantes del proyecto que busca la adopción de nuevas alternativas de generación energética para tres sedes de Comfenalco Valle.

3.4 Fuentes de información

Para el desarrollo de la investigación a partir del cumplimiento de los objetivos específicos y general, se requiere la utilización de fuentes primarias y secundarias. Las primarias están representadas en el personal que participa en el proyecto adopción de nuevas alternativas de generación energética para tres sedes de Comfenalco Valle, mientras que las secundarias corresponden a documentos, libros, artículos y producción académica respecto al tema central: la interventoría.

3.5 Técnicas de recopilación de la información

Las técnicas de recopilación se relacionan con el tipo de fuente requerida y los objetivos propuestos.

Tabla 1. Técnicas de recopilación de la información en el proyecto

Objetivo	Fuentes de información	Técnicas de recopilación de información
Determinar modelos de interventoría existentes, experiencias exitosas y estudios de casos de interventoría para la ejecución del proyecto de Comfenalco.	Secundarias	Se utiliza como técnica el análisis documental, especialmente aplicada para las fuentes secundarias, lo cual implica el análisis y clasificación de la información obtenida, para su posterior aplicación al objeto de estudio (Clausó, 1993)
Documentar los resultados de las herramientas y técnicas usadas a fin de aportar a un modelo de interventoría para los procesos técnicos y administrativos del proyecto integrando los elementos necesarios para lograr el éxito del mismo	Primarias y secundarias	Además de revisión de modelos existentes en la bibliografía al respecto, etapa que se denominará investigación y se apoyará de igual manera con juicio de expertos, toda la información anteriormente mencionada se analizará y consolidará. Posteriormente se documentará el análisis de información de la fase anterior para que además tomando como punto de partida los requerimientos de la entidad contratante a futuro se defina el plan de interventoría que tendrá su correspondiente cronograma.

Se determinará el desarrollo de los contextos a seguir para el mejoramiento de los procesos de dirección de proyectos desde el aspecto más idóneo, teniendo en cuenta que dentro de su interacción general de la fase de recopilación de información para abarcar la ejecución de la interventora integral con los lineamientos de PMBOK, permite plantear los respectivos procedimientos y formatos enfocados a guiar de manera clara y dinámica la ejecución de las funciones del proyecto.

Debido al tipo de Proyecto y la situación existente, se va aplicar la metodología ágil como scrum, y usar las fases de Sprint (entregas) en ciclos diferentes de interacciones, Scrum encaja ya que permite abordar proyectos tecnológicos ambientales en un entorno dinámico y ajustado de un modo flexible, con entregas parciales y regulares en base a cumplir los objetivos dados.

La metodología SCRUM bien implementada siempre ofrece rapidez de resultados y en los que la flexibilidad es un requisito, SCRUM ofrece agilidad y aporta valor al equipo de trabajo que se

		puede ajustar con la metodología KANBAN (es opcional) que trabaja en tres principios: que hay que hacer, lo que se está haciendo y lo que se ha hecho para organizar y priorizar convenientemente las tareas.
Proyectar el uso de herramientas tecnológicas y/o aplicación de las TIC para comunicar a los stakeholders y sponsor del proyecto los avances de la propuesta	Secundarias	Finalmente se llevará a cabo la entrega y socialización de los resultados obtenidos ante los stakeholders involucrados en el trabajo presente de grado. Para esto se utilizan las TIC de tal forma que se logren comunicar los resultados a los grupos de interés del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

4. Capítulo 3

4.1 Administración del proyecto

Para la administración del proyecto implementación de sistemas fotovoltaicos conectados a red para Comfenalco Valle de la gente la administración contara con la siguiente ruta:

Etapas de planeación: Es el proceso donde se articulará el plan de trabajo para la ejecución del proyecto teniendo en cuenta los aspectos como diseños, gestión técnica, gestión de adquisidores, gestión de obras, gestión presupuestal y gestión de riesgos el cual conlleve a la identificación de los aspectos a evaluar durante la ejecución del proyecto logrando el éxito del mismo.

Etapas de ejecución: De acuerdo a la etapa de planeación se detallan las tareas y las herramientas necesarias para llevar a cabo la ejecución teniendo un control frente a la planeación establecida en cuanto al uso de los materiales y control presupuestal al igual de tener en cuenta los riesgos presentes.

Monitoreo y control: Este hace parte de los componentes importantes del proyecto ya que fue una de las problemáticas identificadas para Comfenalco Valle Delagente, en este aspecto el monitoreo y control incluirá el modelo de interventoría el cual evaluará los componentes técnicos, administrativos y financieros del proyecto durante su ejecución es decir parte del seguimiento y monitoreo que evaluará la ejecución de obras de instalación este contará con el seguimiento de los materiales que se usan, gestión del gasto y la parte administrativa que incluye los trámites legales y gestión contractual.

Etapas de cierre: Es el proceso que verifica el cumplimiento de todos los aspectos y del cual frente al dueño del proyecto que es Comfenalco valle Delagente se da por culminado la ejecución del proyecto el cual hace parte de la entrega a satisfacción por parte de la empresa Smart Consulting Group el cual por medio del modelo de interventoría.

4.2 Recursos humanos

Para la gestión del proyecto aplicado el cual consta de un estudio que sea de base para la formulación de un modelo de interventoría para Comfenalco Valle Delagente se contará con el siguiente recurso humano:

Tabla 2. Recursos humano del proyecto

Cargo	Rol	Perfil Profesional	Experiencia
Director de proyecto	Es la persona que se nombra en el contrato como el interventor principal del contrato.	Carreras administrativas o de ingeniería – con conocimiento en gestión contractual e interventoría de contratos.	5 años
Director de diseños	Es la persona encargada de la revisión de los diseños aplicados al proyecto.	Carreras en ingeniería con conocimiento en diseños de sistemas fotovoltaicos	5 años
Director técnico	Es la persona encargada de la	Carreras de ingeniería con conocimientos en	5 años

	revisión e los	proyectos de sistemas	
	componentes del	fotovoltaicos	
	proyecto en la parte		
	técnica, como		
	infraestructura, y		
	materiales.		
	Su rol se enfoca en la	Carreras	
	gestión de los	Administrativas o	
Director de costos y	recursos financieros	ingenierías con	5 años
presupuestos.	para la ejecución del	conocimiento en	
	proyectos.	gestiones financieras	
		y contables	
	Se encarga de la	Carreras	
	gestión de las	administrativas o	
	adquisiciones de	ingenierías con	
	acuerdo a los	experiencia en áreas	
Director de recursos	requerimientos que se	de contratación y	5 años
materiales	presente desde la	compras	
	parte técnica y de		
	diseño y del cual		
	debe administrar el		
	recurso financiero		

	asignado para suplir las necesidades del proyecto.		
Líder de comunicaciones	Es la persona encargada de armonizar las comunicación entre los integrantes del proyectos, con el objetivo de manejar un canal de información técnica, administrativa y financiera.	Carreras administrativas o ingeniería con conocimiento en gestión de comunicaciones en los proyectos	2 años
Líder de procesos técnicos	Su rol está enfocado en la evaluación de los aspectos técnicos en la implementación de los sistemas fotovoltaicos evaluando el cumplimiento de su	Carreras de ingeniería en el campo de la electricidad, con conocimientos técnicos en sistemas fotovoltaicos y normas RETIE	5 años

	ejecución en cuanto a		
	criterios de		
	infraestructura,		
	materiales e		
	instalaciones.		
	Su rol se enfoca en la	Carreras	
	evaluación de	administrativas o de	
	procesos	ingeniería con	
	administrativos como	conocimiento en	
	la gestión contractual,	gestión contractual,	
Lidero de procesos	aspectos legales	trámites jurídicos y	
administrativos y	como tramites y	experiencia en	3 años
legales:.	permiso de los entes	trámites legales con	
	de control, por otra	entidades públicas.	
	parte, evaluará los		
	aspectos relacionados		
	con la gestión del		
	riesgo		

	<p>Su rol está en la evaluación presupuestal del proyecto incluyendo la que son aplicadas al modelo de interventoría, por otra parte, cumplirá con la función de evaluación de gestión del gasto en cuanto a los procesos de adquisición, adicionales y demás aspectos que permitan el control presupuestal de acuerdo a las gestiones efectuadas por la dirección de costos y presupuestos al igual que la</p>	<p>Carreras administrativas o de ingeniería con conocimiento en gestión presupuestal y control del gasto.</p>
<p>Líder de procesos presupuestales:</p>		5 años

dirección de recursos

materiales.

	Es el encargado de la evaluación de los perfiles de los colaboradores encargados de la ejecución de los sistemas	Profesional en carreras administrativas o ingenierías con experiencia en áreas de gestión humana	
Líder de recurso humano.	fotovoltaicos evaluando sus certificaciones, vinculación a seguridad social entre otros aspectos que hacen parte de la gestión del talento humano		2 años
Líder SST	Es el encargado de velar por la seguridad de los colaboradores en campo dando fomentando el cumplimiento del	Profesional SST	5 años

	Decreto 1572 de 2015		
Líder de campo	<p>Su rol es manejar el personal encargado de las actividades de ejecución en la instalación de los sistemas fotovoltaicos cumpliendo con los planes de trabajo establecidos.</p>	<p>Profesional en carreras administrativas o ingenierías con experiencia en manejo de personal y conocimiento en sistemas fotovoltaicos.</p>	5 años
Líder de recursos materiales	<p>Es el encargado de custodiar los materiales al igual de suministrarlos para la ejecución de actividades de campo en la instalación de los sistemas fotovoltaicos.</p>	<p>Profesional en carreras administrativas o ingeniería con experiencia en almacenamiento y gestión de inventarios en materiales.</p>	2 años

Operadores	Su rol está enfocado	Personal en carreras	
	en la ejecución de	técnicas con	
	actividades para la	certificación para	
	instalación de los	trabajo en alturas y	
	sistemas	certificación SENA	3 años
	fotovoltaicos de	de competencias	
	acuerdo al plan de	laborales para la	
	trabajo establecido.	ejecución de trabajos	
		bajo la norma RETIE.	

Fuente: Elaboración propia

4.3 Presupuesto

Tabla 3 Presupuesto

ITEM	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	TIEMPO POR MES	NUMERO DE USOS	DETALLE	TOTAL
Honorarios por prestación de servicio	\$ 3.032.000	3	4		La organización Enlace Profesional - Red de Comunidades de Graduados de Antioquia (REP) elaboró la tabla de mínimos salariales 2018 para los empleados con estudios superiores y experiencia	\$ 36.384.000

Alquiler equipos Tecnológicos	\$ 220.000	3	4		Especificaciones: Equipo iMAC, Core i5 de 2.5 a 2.7 Ghz Memoria: RAM 8 Gb, Disco Duro: 500 G. Sistema Operativo: High Sierra	\$ 2.640.000
Papelería	\$ 100.000			4	Impresiones documentos – registro fotográfico	\$ 400.000
Viáticos Cali	\$ 12.000	3		4	Alimentación en la ciudad de Cali viáticos corporativos Comfenalco	\$ 144.000
Viáticos Tuluá	\$ 220.000	3		4	Alimentación en la ciudad de Tuluá viáticos corporativos Comfenalco	\$ 2.640.000
Transporte Cali	\$ 80.000	2		4	Costos asociados al transporte corporativo de Comfenalco Valle	\$ 640.000
Transporte Tuluá	\$ 350.000	2		4	Costos asociados al transporte corporativo de Comfenalco Valle	\$ 2.800.000
TOTAL						\$ 45.648.000

Fuente: Elaboración propia

4.4 Hitos

Tabla 4. Documento de hitos del proyecto

Hito	EDT	Fecha	Descripción
Presentación de la propuesta de proyecto aplicado	Fase I. Diseño de la propuesta	2/02/2020 - 14/02/2020	Entrega de documento de anteproyecto cumpliendo parámetros establecidos en guías de aprendizaje.
Documentación de los resultados del estudio	Fase III. Gestión del proyecto	15/03/2020 – 12/04/2020	Documento PDF que contenga la información necesaria como base para la construcción de un modelo de interventoría.

Fuente: Elaboración propia

4.5 EDT

Tabla 5 EDT

<p>Nombre del proyecto: Realización de un estudio que permita el diseño de un modelo de interventoría para el proyecto adopción de nuevas alternativas de generación energética para tres sedes de Comfenalco Valle de la gente mediante sistemas solares fotovoltaicos conectados a red (SSFVCR).</p>

Fase I. Diseño de la propuesta. <ul style="list-style-type: none">• Presentación de la propuesta de proyecto aplicado
Fase II. Recolección de información <ul style="list-style-type: none">• Proceso de revisión de información fuentes secundarias• Proceso de análisis y clasificación documental• Etapa de investigación
Fase III. Gestión del proyecto. <ul style="list-style-type: none">• Documentación de los resultados del estudio.• Primer ciclo de interventoría• Revisión de resultados• Planteamiento de plan de mejora• Divulgación de los resultados
Fase IV. Finalización del proyecto. <ul style="list-style-type: none">• Socialización del proyecto

Fuente: Elaboración propia

5. Capítulo 4

5.1 Presentación de resultados

5.1.1 Fase II. Recolección de información

Para el desarrollo de esta fase se procedió a la consolidación de un estado del arte, con lo cual se realizó una bibliometría a través de Scholar Google, para identificar la producción científica relacionada al tema de la interventoría, durante el período comprendido entre el 2010 y 2020. Se encontró un total de 9.400 resultados en idioma español, sin embargo, al ordenar por relevancia, es decir, por el número de veces que ha sido citado el artículo o producción científica, se destacaron los siguientes:

Tabla 7. Artículos y libros más citados en internet. Palabra clave: interventoría. 2010-2020

Año	Autor	Título	Resumen	Número de veces citado	Tipo	Fuente
2010	(Sánchez H., 2010)	Interventoría de proyectos y obras	En el documento se profundiza sobre el estudio de la interventoría de proyectos y de obras en Colombia, labor que es bastante importante en el proceso edificatorio y constructivo, y en general en la rama de la arquitectura, construcción e ingeniería en el país.	12	Libro	Universidad Nacional

2011	(Gorbaneff, González, & Barón, 2011)	¿Para qué sirve la interventoría de las obras públicas en Colombia?	Este trabajo reporta resultados de estudios de caso que ilustran el papel de la interventoría en contratos de obras públicas en Colombia. La norma de contratación pública establece la figura del interventor. La práctica muestra que la existencia de interventores no garantiza la calidad de las obras ni la solución pronta y barata de las controversias.	28	Artículo	Universidad Externado de Colombia
------	--------------------------------------	---	--	----	----------	-----------------------------------

2011	(Prieto, Rodríguez, Ruíz, & Rubiano, 2011)	La interventoría en Colombia: un aspecto de reflexión académica	Se realiza un análisis comparativo de varios manuales de Interventoría existentes en Colombia, de manera que se evidencie la robustez de cada manual, y generar así reflexiones que permitan un mejor entendimiento del proceso de Interventoría.	5	Artículo	Universidad Nacional
2014	(Tangarife, Sánchez, & Rojas, 2014)	Modelo de interventoría de tecnologías de información en el área de	El objetivo de la investigación fue el de construir un modelo de gestión de interventoría para el seguimiento a los contratos de	7	Artículo	Universidad de Pamplona

conocimiento	software en el
de la gestión	marco de las
del alcance	buenas
PMBOK y	prácticas de la guía
alineado con	PMBOK®, norma
ISO 21500 y	ISO 21500® y el
COBIT	gobierno IT

COBIT®, tomando
como referencia la
Gestión del
Alcance, luego se
validó con un
estudio
comparativo de los
proyectos de
software de la
organización,
dando como
resultado un
modelo novedoso y
comprensible para
el éxito de los
proyectos de

			tecnología que			
			suscriben las Cajas			
			de Compensación			
			Familiar de			
			Colombia.			
2015	(Romero & Vargas, 2015)	La interventoría como forma de supervisión de proyectos: la experiencia colombiana	Este documento expone la investigación realizada para esclarecer los orígenes y evolución de la figura de la interventoría en Colombia. Esta forma de supervisión ha sido utilizada para control y vigilancia de estudios y obras, especialmente definida para contratos de obra	1	Artículo	Academia.edu

			pública y extendida			
			finalmente a la			
			contratación			
			privada en la			
			ingeniería civil en			
			Colombia.			
2018	(Indeportes	Manual de	El Manual de	4	Informe	Indeportes
	Antioquia,	supervisión e	Supervisión e			Antioquia
	2018)	interventoría	Interventoría tiene			
			como objetivo			
			establecer las			
			reglas y			
			responsabilidades			
			para la correcta			
			ejecución de los			
			contratos o			
			convenios,			
			celebrados por			
			INDEPORTES			
			ANTIOQUIA, por			
			parte de los			
			funcionarios y/o			
			contratistas que			

ejerzan la
Supervisión
o Interventoría de
estos.

Fuente: Scholar Google

Posteriormente se hace una revisión de trabajos académicos donde se orientan a la creación de modelos de interventoría y la descripción de buenas prácticas alineadas con metodología PMbok para la interventoría de proyectos, encontrando que para el tipo de proyecto en estudio se localiza un modelo propiamente dicho.

De los anteriores documentos es de rescatar los siguientes:

Prieto (2018). Modelo de seguimiento a proyectos como herramienta en la interventoría de contratos: Propone un modelo a través del cual se puede realizar medición del avance de las acciones que van ejecutando los contratistas en términos de cantidad, calidad, costos y cronograma, para ello desglosa los componentes del contrato y clasifica las obligaciones para luego hacer cálculo del indicador sintético.

Novoa (2017). Modelo de gestión para la interventoría en proyectos bajo la modalidad de administración delegada en obras civiles estatales en Colombia. Presenta un modelo específicamente para obras civiles estatales basándose en un estudio de caso, este modelo incluye una organización, un sistema de control bajo el enfoque financiero, técnico y administrativo y finalmente da indicaciones sobre los informes.

Molina (2006). Interventoría de proyectos en tecnología siguiendo los estándares de gerencia del PMI. En ella describe como la metodología de la interventoría debe enmarcarse en el ciclo de vida de un proyecto básicamente en las dimensiones de riesgo, administración, finanzas y calidad técnica.

Orjuela (2016). Desarrollo de modelo de gestión, que optimice el proceso de control administrativo de la interventoría aplicado a la ejecución de proyectos de infraestructura

pública. Parte de que en la obra se produce información en diferentes componentes, la cual es registrada y procesada por diferentes actores, lo cual genera unos indicadores. Por ello define lo anterior y finalmente indica como desde el modelo de interventoría se consolidan los datos e indicadores, se proyectan recomendaciones, se registra fotográficamente, se procede a un sistema de alertas y ello es lo que se consolidara como informe de interventoría.

Caicedo (2015). Gestión, calidad e interventoría en proyectos de construcción. En este documento se toman las áreas de conocimiento del PMBok 5° edición para generar el modelo integrado, indicando así los formatos y actividades en cada área de conocimiento para los procesos de iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre.

Una vez descrito lo anterior, se opta para el presente trabajo por tener en cuenta cada uno de los grupos de procesos y áreas de conocimiento establecidos en PMBok, con base en el trabajo realizado por Muñoz (2017) donde, con base en los grupos de procesos del PMBok y teniendo en cuenta que la mayoría de procesos de interventoría se desarrollan bajo etapas contractuales proponen un modelo de buenas prácticas de interventoría, así:



Figura 1 Procesos de interventoría Fuente: Muñoz, 2017

5.1.2 Fase III. Gestión del proyecto

Pasada la etapa de investigación, se procedió a elaborar un juicio de expertos a través del siguiente formato, herramienta que busca identificar los elementos a tener en cuenta para la formulación del modelo de interventoría.

Encuesta que fue remitida a expertos en el área por medio del siguiente link de un formulario de Google
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScO29TY9Q0RA6eb_0ysJkOp9vMtHY8eULyjBajMOPWNQH1XUw/viewform

En total se obtuvieron 8 respuestas que se muestran a continuación:

Nombre completo

8 respuestas

YISELA GONZALEZ

Carlos ordoñez

Hugo lasso

Cesar Andrés Jaramillo Moreno

Andres camilo garcia perez

Juan Manuel Pizo Campo

Jairo Andres Alzate Trujillo

Edilberto Escobar Sánchez

Figura 2 Encuesta-Nombre de expertos

Cargo - Compañía

8 respuestas

PROFESIONAL EN SST
Gerente
Coordinador operativo
Agente contact centercenter-sitel
Docente univalle
Abogado - Gobernación del Valle del Cauca
Ingeniero
Grupo Juriscoop

Figura 3 Encuesta - Ocupación de expertos

A- Indique el nivel de conocimiento académico y/o laboral respecto a los temas enunciados

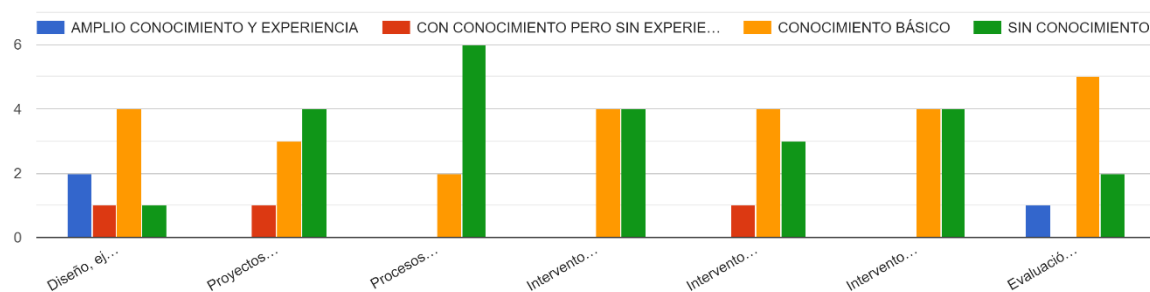


Figura 4 Encuesta Pregunta 1

B- Califique la importancia de los siguientes enunciados relacionados con el problema detectado para el Proyecto (1. No es pertinente 2. Poco pertin... de menor relevancia 5. Es pertinente y suficiente)

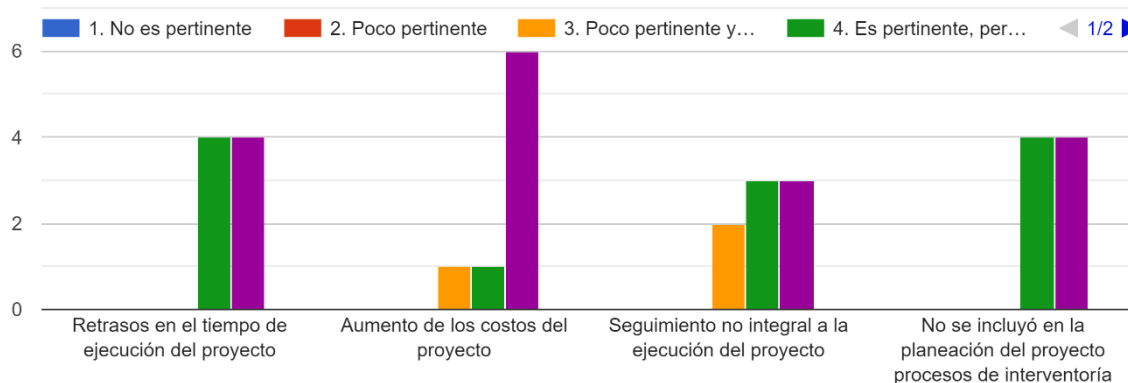


Figura 5 Encuesta Pregunta 2

C. Califique la importancia del alcance esperado del proyecto (1. No es pertinente 2. Poco pertinente, 3. Poco pertinente y se debe replantear... de menor relevancia 5. Es pertinente y suficiente)

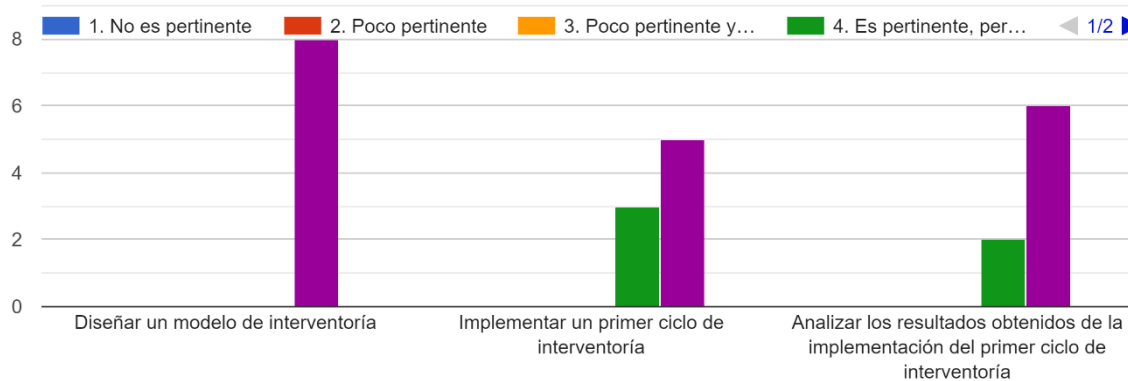


Figura 6 Encuesta Pregunta 3

D. Califique la importancia de las limitaciones presentadas en el proyecto (1. No es pertinente 2. Poco pertinente, 3. Poco pertinente y se debe repla...de menor relevancia 5. Es pertinente y suficiente)

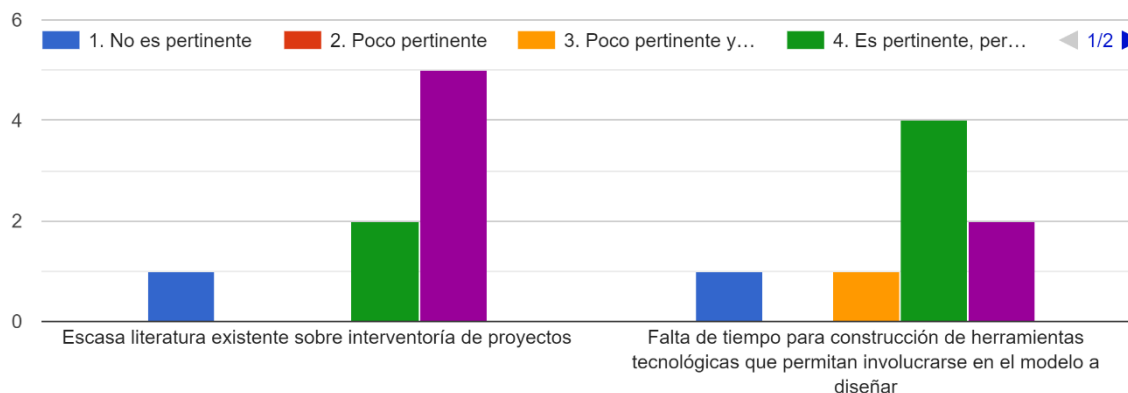


Figura 7 Encuesta Pregunta 4

E. Califique la importancia de los objetivos planteados en el proyecto (1. No es pertinente 2. Poco pertinente, 3. Poco pertinente y se debe replantear... de menor relevancia 5. Es pertinente y suficiente)

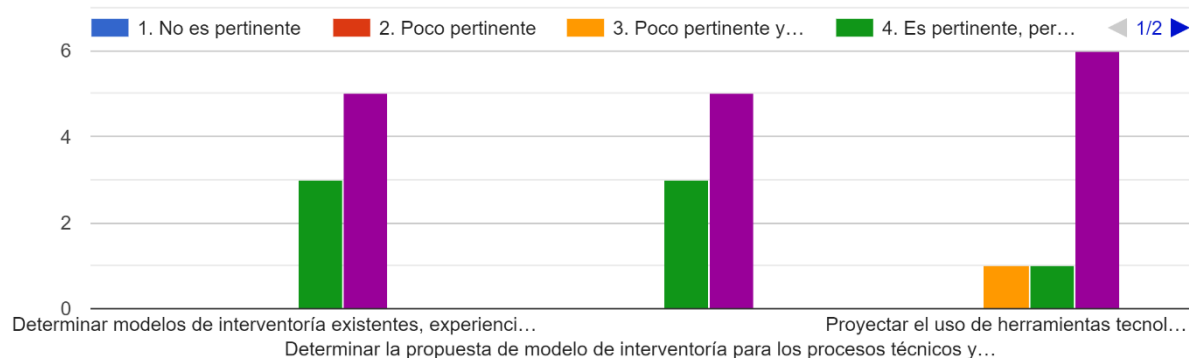


Figura 8 Encuesta Pregunta 5

F- Conoce algún modelo de interventoría en proyectos foto-voltaicos que evalúe aspectos administrativos, financieros y técnicos.

9 respuestas

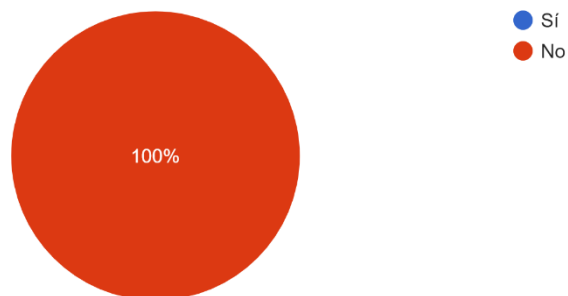


Figura 9 Encuesta Pregunta 6

H- (Señale las que considera importantes) De acuerdo a la gestión de proyectos en sistemas foto-voltaicos a la hora de realizar una interventoría de manera prioritaria en los siguientes aspectos:

9 respuestas

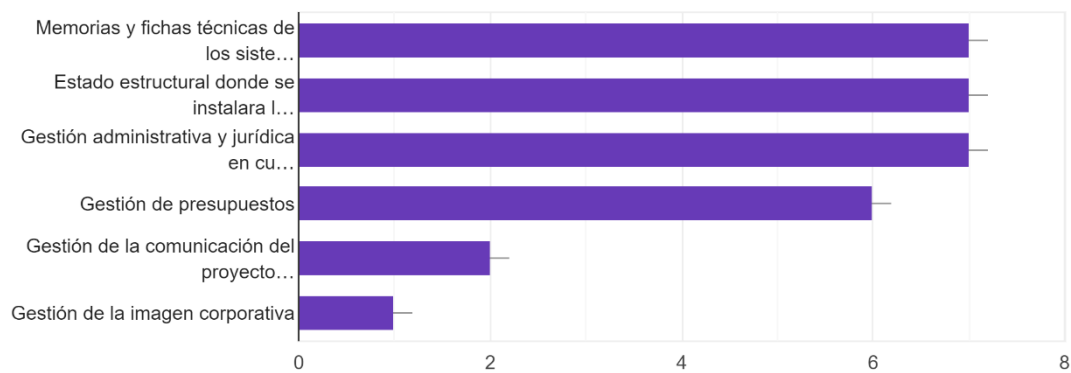


Figura 10 Encuesta Pregunta 7

I- Describa en la parte técnica que aspectos de interventoría en proyectos de sistemas fotovoltaicos se deben evaluar.

9 respuestas

Tipos de módulos, tipos de inversores, certificación RETIE, evaluación de generación energética

Calidad de materiales, certificaciones retie

Paneles y sistema de instalación

Calidad de materiales certificaciones

Calidad de materiales

Calidad de materiales

No aplica

Calidad de los materiales.

Calidad de meteriales

Figura 11 Encuesta Pregunta 8

J- Describa en la parte financiera que aspectos de interventoria en proyectos de sistemas foto-voltaicos se deben evaluar.

9 respuestas

Sobrecostos
Sobre-costos por adicionales
Pólizas, sobrecostos adicionales
Costo efectividad y retorno de la inversión
Costos de operación y mantenimiento
Sobre costos
Se debe evaluar el precio de hacer un panel solar; o si es para consumo de hogar o de empresa, el costo en kilobatios por hora.
Sobre costos.

Figura 12 Encuesta Pregunta 9

K- Describa en la parte administrativa y jurídica que aspectos de interventoria en proyectos de sistemas foto-voltaicos se deben evaluar.

7 respuestas

Tramites ante los entes de control
Permisos ante los entes que reguladores
Interacción con las empresas de servicio público
Licencias o permisos, contratos
Tramites frente a los entes de control
Se debe revisar la regulación en libre competencia, así como el riesgo ambiental.
Permisos de ejecución

Figura 13 Encuesta Pregunta 10

5.1.2.1 Análisis de resultados

A continuación, se presenta estados de datos porcentuales y de numero de encuestados en donde se evalúa las repuestas, emitiendo conclusión en cuanto a los aspectos identificados y de necesidad para le gestión del proyecto aplicado.

A- Indique el nivel de conocimiento académico y/o laboral respecto a los temas enunciados

Tabla 8 Análisis de resultados-pregunta 1

	Amplio conocimiento y experiencia	Con conocimiento, pero sin experiencia	Conocimiento básico	Sin conocimiento
Diseño, ejecución y evaluación de proyectos	2	1	4	1
	25%	12.5%	50%	12.5%
Se evidencia que un 50% tiene un conocimiento básico al igual que un 25% y un 12 % en conocimiento de diseño, ejecución y evaluación de proyectos.				
Proyectos Sistemas Fotovoltaicos		1	3	4
		12.5%	37.5%	50%
Se evidencia que un 50% tiene desconocimiento en proyectos de sistemas fotovoltaicos				
Procesos de interventoría de proyectos sistemas fotovoltaicos			2	6
			25%	75%

Se evidencia que un 75 % tiene desconocimiento en procesos de interventoría de proyectos en sistemas fotovoltaicos				
Interventoría técnica de proyectos			4	4
			50%	50%
Se evidencia que un 50% tiene conocimiento básico, mientras que el otro 50% hay desconocimiento en interventoría técnica de proyectos				
Interventoría administrativa de proyectos		1	4	3
		12.5%	50%	37.5%
Se evidencia que un 50 % tiene conocimiento básico y hay un 37.5 % que tiene desconocimiento en interventorías administrativas de proyectos				
Interventoría financiera de proyectos			4	4
			50%	50%
Se evidencia que un 50% tiene conocimiento básico y el otro 50% tiene desconocimiento en interventoría financiera de proyectos				
Evaluación y seguimiento de proyectos	1		5	2
	12.5%		62.5%	25%
Se evidencia que un 62.5% tiene conocimiento básico y un 25% desconocimiento en evaluación y seguimiento de proyectos.				

B- Califique la importancia de los siguientes enunciados relacionados con el problema detectado para el Proyecto (1. No es pertinente 2. Poco pertinente, 3. Poco pertinente y se debe replantear 4. Es pertinente, pero requiere algunas modificaciones de menor relevancia 5. Es pertinente y suficiente)

Tabla 9 Análisis de resultados Pregunta 2.

	1. No es pertinente	2. Poco pertinente	3. Poco pertinente y se debe replantear	4. Es pertinente, pero requiere algunas modificaciones de menor relevancia	5. Es pertinente y suficiente
Retrasos en el tiempo de ejecución del proyecto				4	4
				50%	50%
Aumento de los costos del proyecto			1	1	6
			12.5%	12.5%	75%
Seguimiento no integral a la ejecución del proyecto			2	3	3
			25%	37.5%	37.5%
No se incluyó en la planeación del proyecto				4	4
				50%	50%

procesos de interventoría					
De acuerdo al número de encuestados la mayoría consideran pertinente las problemáticas que se identifican en el proyecto y del cual se debe optar por implementar las acciones necesarias para establecer un control					

C. Califique la importancia del alcance esperado del proyecto (1. No es pertinente 2. Poco pertinente, 3. Poco pertinente y se debe replantear 4. Es pertinente, pero requiere algunas modificaciones de menor relevancia 5. Es pertinente y suficiente).

Tabla 10 Análisis de resultados Pregunta 3

	1. No es pertinente	2. Poco pertinente	3. Poco pertinente y se debe replantear	4. Es pertinente, pero requiere algunas modificaciones de menor relevancia	5. Es pertinente y suficiente
Diseñar un modelo de interventoría					8
					100%
Implementar un primer ciclo de interventoría				3	5
				37.5%	62.5%
Analizar los resultados obtenidos de la implementación				2	6
				25%	75%

del primer ciclo de interventoría					
De acuerdo al número de encuestados la mayoría está de acuerdo con el diseño, implementación y análisis de un modelo de interventoría.					

D. Califique la importancia de las limitaciones presentadas en el proyecto (1. No es pertinente 2. Poco pertinente, 3. Poco pertinente y se debe replantear 4. Es pertinente, pero requiere algunas modificaciones de menor relevancia 5. Es pertinente y suficiente)

Tabla 11 Análisis de resultados Pregunta 4

	1. No es pertinente	2. Poco pertinente	3. Poco pertinente y se debe replantear	4. Es pertinente, pero requiere algunas modificaciones de menor relevancia	5. Es pertinente y suficiente
Escasa literatura existente sobre interventoría de proyectos	1			2	5
	12. %			25%	62.5%
Falta de tiempo para construcción de herramientas tecnológicas que permitan	1		1	4	2
	12.5%		15. %	50%	25%

involucrarse en el modelo a diseñar					
De acuerdo a las limitaciones presentadas en el proyecto la mayoría de los encuestados consideran pertinente los motivos identificados					

E. Califique la importancia de los objetivos planteados en el proyecto (1. No es pertinente 2. Poco pertinente, 3. Poco pertinente y se debe replantear 4. Es pertinente, pero requiere algunas modificaciones de menor relevancia 5. Es pertinente y suficiente)

Tabla 12 Análisis de resultados Pregunta 5

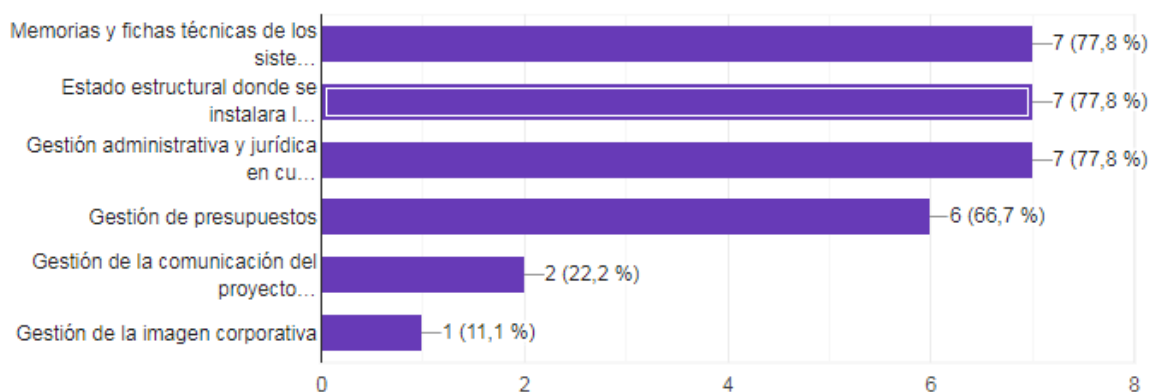
	1. No es pertinente	2. Poco pertinente	3. Poco pertinente y se debe replantear	4. Es pertinente, pero requiere algunas modificaciones de menor relevancia	5. Es pertinente y suficiente
Determinar modelos de interventoría existentes, experiencias exitosas y estudios de casos de interventoría para la				3	5
				37.5%	62.5%

ejecución de proyectos					
Determinar la propuesta de modelo de interventoría para los procesos técnicos y administrativos del proyecto integrando los elementos necesarios para lograr el éxito del mismo				3	5
				37.5%	62.5%
Proyectar el uso de herramientas tecnológicas y/o aplicación de las TIC para comunicar a los stakeholders y sponsor del proyecto los avances de la propuesta			1	1	6
			12.5%	12.5%	75%
De acuerdo a la encuesta la mayoría está de acuerdo con los planteado en los objetivos planteado de proyecto considerándolos pertinentes					

F- Conoce algún modelo de interventoría en proyectos fotovoltaicos que evalúe aspectos administrativos, financieros y técnicos.

De acuerdo al número de encuestados el 100% respondieron que no conocen modelos de interventoría propios para sistemas fotovoltaicos.

H- (Señale las que considera importantes) De acuerdo a la gestión de proyectos en sistemas foto-voltaicos a la hora de realizar una interventoría se debe enfocar de manera prioritaria en los siguientes aspectos:



De acuerdo al número de encuestados la mayoría consideran importantes la evaluación de aspectos técnicos, estructurales administrativos, jurídicos y de presupuestos.

I- Describa en la parte técnica que aspectos de interventoría en proyectos de sistemas fotovoltaicos se deben evaluar.

En este aspecto un 75% de los encuestados consideran que en la parte técnica la calidad de los materiales es un aspecto importante para evaluar.

J- Describa en la parte financiera que aspectos de interventoría en proyectos de sistemas fotovoltaicos se deben evaluar.

De acuerdo al número de encuestados un 50% considera importante la evaluación de sobre costos mientras que otros consideraron aspectos económicos en operación, mantenimiento, pólizas y retorno como aspectos de evaluación.

K- Describa en la parte administrativa y jurídica que aspectos de interventoría en proyectos de sistemas fotovoltaicos se deben evaluar.

Un 62,5% consideran importante la gestión de trámites ante los entes competentes mientras que otros consideraron importante la gestión contractual y la interacción con las empresas de servicio público.

L- Describa que otros aspectos de interventoría en proyectos de sistemas foto-voltaicos se deben evaluar.

Se generaron respuestas variables como aspectos en beneficios reputaciones, comunicación entre otros como aspectos a evaluar

5.1.2.2 Discusión de resultados

De acuerdo a las encuestas y los aspectos planteados se evidencia que en su mayoría están de acuerdo con lo propuesto al igual de lo identificado en la problemática del proyecto.

En esos aspectos y teniendo presente que los encuestados son de diferentes sectores o actividades económicas y la mayoría maneja modelos de interventoría institucionales pero a la hora de identificar si conocen un modelo de interventoría propio para los sistemas fotovoltaicos la mayoría respondió de forma negativa, es decir que pueden haber adoptados planes de interventoría basados en el seguimiento de una gestión contractual, al igual que la problemática que se identifica en Comfenalco Valle ya que en la actualidad tiene un modelo de interventoría transversal el cual se limita a la evaluación de gestión del costo del contrato.

Posteriormente, usando los procesos PMBok se procede a configurar cada uno de ellos para el caso del proyecto de sistemas fotovoltaicos, como se muestra a continuación:

5.1.2.2.1. Plan de gestión de integración

Lo primero que se configura es el acta de constitución del proyecto donde define el alcance y objetivos del proyecto, indicando las actividades a realizar e identifica los interesados en el proyecto y se obtiene una idea de los recursos financieros a comprometer. Para el caso del presente trabajo se presenta el acta de constitución del proyecto.

	Proyecto: Sistemas solares fotovoltaicos - Comfenalco Valle De la gente
	Nombre del documento: Acta de constitución del proyecto
	Fecha de creación: 2 de Mayo de 2020
	Autor: Jhon Borrero Ortiz
	Revisión: Gustavo Adolfo Valencia
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO <p>La Caja de Compensación Familiar, Comfenalco Valle, fue creada en 1957 con el fin de administrar los recursos del sistema de subsidio familiar en el departamento del Valle del Cauca, a través de la prestación de servicios de salud, vivienda, recreación, deportes, educación y cultura.</p> <p>Comfenalco Valle tiene su sede administrativa principal en la Calle 5 No. 6-63 de la ciudad de Cali y además cuenta con sedes en los municipios de Buga, Tuluá, Cartago,</p>	

Buenaventura, Caicedonia, Roldanillo, Sevilla, Palmira, Jamundí y el Cerrito en el departamento del Valle del Cauca.

El servicio de energía eléctrica de a sede principal y otras sedes en la ciudad de Cali, es suministrado por el comercializador y operador de red local, EMCALI EICE E.S.P.

El proyecto contempla el diseño, suministro, montaje, puesta en funcionamiento y mantenimiento de sistemas solares Fotovoltaicos Conectados a Red (SSFVCR), como alternativa para la disminución del costo por el consumo de energía eléctrica en las sedes:

- Sede Principal, donde el consumo promedio de energía eléctrica alcanza en total 146.558,6 kW-h/mes, de los cuales 37.269 kW-h/mes corresponden al consumo energético de los equipos de aire acondicionado.
- Club Cañasgordas de Cali, donde el consumo promedio de energía eléctrica alcanza en total 30.240 kW-h/mes, de los cuales 12.096 kW-h/mes corresponden al consumo de los equipos de bombeo para las piscinas.
- Centro Recreacional La Rivera (Tuluá), actualmente en proceso de construcción y para el cual se estima un consumo total de energía eléctrica y de piscinas similar al actual consumo promedio de piscinas del Club Cañasgordas de Cali

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Un sistema solar Fotovoltaico Conectado a Red (SSFVCR), es una instalación que permite la conversión de energía solar en energía eléctrica, que se conecta y funciona en

paralelo con la red eléctrica de alimentación principal operada por el distribuidor local de energía eléctrica.

Básicamente el sistema comprende las siguientes etapas y componentes:

- **Generador:** Módulos o paneles fotovoltaicos encargados de captar la energía en forma de radiación solar y convertirla en energía eléctrica de corriente directa.
- **Inversor:** Módulo encargado de convertir la energía eléctrica de corriente directa en energía eléctrica de corriente alterna y sincronizarla con la energía eléctrica de la red principal de alimentación.
- **Cableado:** Comprende todos los conductores eléctricos de la instalación, los cuales deben ser del tipo adecuado para sistemas solares fotovoltaicos.
- **Control:** Módulo integrado al equipo inversor, encargado de recoger la información del sistema para monitorearlo, controlarlo y asegurar su correcto funcionamiento.
- **Carga:** Comprende la conexión a la red eléctrica de alimentación principal y todos los equipos que serán alimentados por la energía generada por el sistema.

Debe entenderse que un SSFVCR no sustituye a la red eléctrica principal, pues ésta es necesaria para que el sistema solar fotovoltaico entregue su energía a la carga. Un SSFVCR es un complemento que permite obtener ahorros considerables con respecto al consumo de energía de la red eléctrica principal del operador de red local.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar, suministrar, montar, poner en funcionamiento y realizar mantenimiento de sistemas solares Fotovoltaicos Conectados a Red (SSFVCR), como alternativa para la disminución del costo por el consumo de energía eléctrica en las sedes: Principal Cali, Club Cañasgordas y Centro Recreacional La Rivera de Tuluá

CRITERIOS DE ÉXITO

Establecer alternativas de ahorro y uso eficiente de la energía.

La implementación del SSFVCR en la sede administrativa principal de la Calle 5 de Comfenalco Valle, debe representar un ahorro equivalente a un 14% del valor proyectado con la situación actual, durante los 25 años de vida útil del proyecto, con flujo de caja positivo a partir del segundo año y recuperación total de la inversión en 9 años.

La implementación del SSFVCR en el Club Cañasgordas de Comfenalco Valle, debe representar un ahorro equivalente a un 63% en el costo por consumo de energía de los equipos de bombeo de las piscinas del Club, esto del valor proyectado con la situación actual, durante los 25 años de vida útil del proyecto, con flujo de caja positivo a partir del segundo año y recuperación total de la inversión en 7 años.

La implementación del SSFVCR en el Club La Rivera de Tuluá, debe representar a Comfenalco Valle un ahorro equivalente a un 32% en el costo por consumo de energía de los equipos de bombeo de las piscinas del Club, esto del valor proyectado con la situación actual, durante los 25 años de vida útil del proyecto, con flujo de caja positivo a partir del segundo año y recuperación total de la inversión en 7 años.

Se resume todo en la implementación de tecnologías alternativas de producción energética el cual logren aumentar el porcentaje de reducción energética promedio en un 30 %

REQUISITOS DE APROBACIÓN DEL PROYECTO

- Firma de contrato: Una vez aceptada la oferta técnico-económica, se procede a la firma del contrato que establece el acuerdo entre las partes para la ejecución del proyecto
- Diseño del proyecto: Incluye la elaboración de cálculos y presupuesto de materiales, equipos, obras civiles y eléctricas y mano de obra necesarias para el diseño, suministro, montaje, pruebas y puesta en marcha
- Valoración del proyecto: Definición de los presupuestos de costos de inversión, operación y mantenimiento y el cronograma de obra detallado.
- Suministro: Trámites de adquisición e importación de los materiales y equipos necesarios para el proyecto
- Montaje: Transporte e instalación de equipos y materiales de acuerdo con las especificaciones técnicas y el cronograma del proyecto
- Pruebas y puesta en funcionamiento: Realización de pruebas para verificar la correcta instalación de equipos, validar el correcto funcionamiento del sistema y puesta en funcionamiento de toda la instalación

- Servicio posventa: Realización de las actividades de capacitación, mantenimiento, asistencia técnica y renovación de partes y equipos, según lo convenido entre las partes, durante el tiempo acordado en el contrato para tal fin

FINALIDAD DEL PROYECTO

Incentivos

En los Artículos 11, 12, 13 y 14 de la Ley 1715 de 2014 por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional, se establecen los incentivos a la inversión en proyectos de fuentes no convencionales de energía, de los cuales Comfenalco Valle podría aplicar a:

Exclusión de IVA:

Para fomentar el uso de la energía procedente de FNCE, los equipos, elementos, maquinaria y servicios nacionales o importados que se destinen a la preinversión e inversión, para la producción y utilización de energía a partir de las fuentes no convencionales, así como para la medición y evaluación de los potenciales recursos estarán excluidos de IVA.

Para tal efecto, el Ministerio de Medio Ambiente certificará los equipos y servicios excluidos del gravamen, con base en una lista expedida por la UPME.

Exención de gravamen arancelario:

Las personas naturales o jurídicas que a partir de la vigencia de la presente Ley sean titulares de nuevas inversiones en nuevos proyectos de FNCE, gozarán de exención del

pago de los Derechos Arancelarios de Importación de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para labores de preinversión y de inversión de proyectos con dichas fuentes. Este beneficio arancelario será aplicable y recaerá sobre maquinaria, equipos, materiales e insumos que no sean producidos por la industria nacional y su único medio de adquisición esté sujeto a la importación de los mismos.

Beneficios económicos

La implementación del SSFVCR en la Torre C de la sede administrativa principal de la Calle 5 le representaría a Comfenalco Valle un ahorro total de \$1.094.839.370 por concepto de consumo de energía de los equipos de aire acondicionado, equivalente al 14% del valor proyectado con la situación actual durante los 25 años de vida útil del proyecto, con flujo de caja positivo a partir del segundo año y recuperación total de la inversión en 9 años.

Igualmente, la energía generada por el SSFVCR en la Torre C de la sede administrativa principal de la Calle 5 tendría un valor de \$272,15/kW-h, menor en \$94,55 que la tarifa de la energía tomada de red pública, la cual asciende a los \$366,70/kW-h.

La implementación del SSFVCR en el Club Cañasgordas le representaría a Comfenalco Valle un ahorro total de \$1.815.914.525 por concepto de consumo de energía de los equipos de bombeo de las piscinas del club, equivalente al 63% del valor proyectado con la situación actual durante los 25 años de vida útil del proyecto, con flujo de caja positivo a partir del segundo año y recuperación total de la inversión en 7 años.

Igualmente, la energía generada por el SSFVCR en el Club Cañasgordas tendría un valor de \$262,68/kW-h, menor en \$154,75 que la tarifa de la energía tomada de red pública, la cual asciende a los \$417,43/kW-h.

La implementación del SSFVCR en el Club La Rivera de Tuluá le representaría a Comfenalco Valle un ahorro total de \$1.151.703.665 por concepto de consumo de energía de los equipos de bombeo de las piscinas del club, equivalente al 32% del valor proyectado con la situación actual durante los 25 años de vida útil del proyecto, con flujo de caja positivo a partir del segundo año y recuperación total de la inversión en 7 años.

Igualmente, la energía generada por el SSFVCR en el Club La Rivera de Tuluá tendría un valor de \$311,88/kW-h, menor en \$215,70 que la tarifa de la energía tomada de red pública, la cual asciende a los \$527,58/kW-h.

Beneficios ambientales

La implementación del SSFVCR en la Torre C de la sede administrativa principal de la Calle 5, permitiría la reducción de las siguientes emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera, que contribuyen al efecto invernadero 20.926 kgCO₂/año de gases efecto invernadero.

La implementación del SSFVCR en el Club Comfenalco Cañasgordas, permitiría la reducción de las siguientes emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera, que contribuyen al efecto invernadero 27.054 kgCO₂/año de gases efecto invernadero.

La implementación del SSFVCR en el Centro Recreacional La Rivera Tuluá, permitiría a Comfenalco Valle la reducción de las siguientes emisiones de sustancias

contaminantes a la atmósfera, que contribuyen al efecto invernadero 13.486,031

kgCO₂/año de gases

ENTREGABLES PRINCIPALES

- Estudio de consumo energético actual y planteamiento del proyecto.
- Propuesta con diseños y costos para la implementación de los sistemas fotovoltaicos.
- Documentos repuestos a tramites y demás como resoluciones, actos administrativos otorgado por las autoridades como UPME y ANLA.
- Plan de trabajo para la instalación de los sistemas con planos, fichas técnicas e informes técnicos.
- Instalación de los sistemas fotovoltaicos
- Pruebas que logren la confirmación de generación energética ofertada
- Plan de capacitación para el seguimiento y mantenimientos preventivos de los sistemas fotovoltaicos y sus componentes
- Plan de seguimiento y mantenimiento por un año posterior a la entrega a satisfacción del proyecto.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Comfenalco Valle como organización comprometida con el cuidado del medio ambiente y en sus políticas de implementar acciones que logren mitigar aquellos

impactos negativos que pueda generar en la operación el cual es el agotamiento de los recursos energéticos.

Comfenalco Valle ha logrado realizar reducción de consumo energético por medio de cambios de tecnologías operativas, implementación de campañas de hábitos de consumo y optimización de los programas de mantenimiento logrando como resultado reducciones cada año, por otra parte, hay que resaltar que el consumo depende de la operación de cada sede.

A nivel porcentual tomamos de referencia el club Cañasgordas con reducciones de:
2015 = 5,47% 2016 = 7,89% = 2017 = 13,39%

Sede principal 2015 = 0,81% 2016= - 1,24% 2017 = 34,7 % (En el año 2017 su reducción es debido a que se separó contador de la clínica a partir del mes de julio)

Con el objetivo de ampliar metas de reducción y optimización de recursos se hace necesario la implementación de tecnologías alternativas de producción energética el cual logren aumentar el porcentaje de reducción energética en un 30 %.

PRINCIPALES INTERESADOS

La organización Comfenalco Valle: Ya que generan los recursos para la ejecución del proyecto y esperan que dicho proyecto genere beneficios Económicos, sociales y ambientales

Firma SCG (Smart Consulting Group): quien será el ejecutor del proyecto.

Empresas de servicio público: Ya que con el proyecto se entra una gestión de manejo en cuanto a los excedentes de energía que pueda generar y que esta se entregara a la red de servicio público.

ANLA – UPME: Quienes son lo encargados de autorizar los permisos para la consecución de los elementos aplicando excepciones de IVA y benéficos tributarios de acuerdo a las normas como la Ley 1715 de 2014.

Usuarios y afiliados: De acuerdo a los programas que ofrece la caja de compensación en em ámbito de educación se busca promover el conocimiento en cuanto a la operación, diseños y demás aspectos que fomente una gestión del conocimiento para los usuarios y afiliado en el campo de la energía fotovoltaica.

RIESGOS INICIALES

- Los porcentajes de ahorro pueden ser variables de acuerdo al consumo y a la demanda energética de los sistemas de aires acondicionados.
- Los costos de ahorro pueden variar teniendo en cuenta el valor de kwh en el mercado.
- La eficiencia del sistema puede variar de acuerdo a las condiciones climáticas
- El proyecto en su retorno de inversión está de mediano a largo plazo

- Existencia de un compromiso contractual de mantenimiento porcentual en cuanto al ahorro energético, dando claridad de que este solo se limita al consumo de los aires acondicionados.
- Plan de capacitación para el personal en cuanto a la operación, mantenimiento y demás relacionados con los sistemas fotovoltaicos.
- Se hacen necesarias campañas de ahorro y uso eficiente del recurso energético generando hábitos de consumo y así lograr establecer metas que estén encaminada a fomentar una cultura ambiental frente al usos eficientes de la energía teniendo en cuenta las normatividades como el DECRETO 2331 DE 2007 - por el cual se establece una medida tendiente al uso racional y eficiente de energía eléctrica y DECRETO 895 de 2008 sobre uso racional y eficiente de la energía eléctrica

PRESUPUESTO

SSFVCR Comfenalco Calle 5 Torre C \$409.995.970

SSFVCR Club Comfenalco Cañasgordas \$517.949.280

SSFVCR Centro Recreacional La Rivera Tuluá \$279.246.500

SPONSOR:

Representante Legal de Comfenalco Valle

DIRECTOR DEL PROYECTO:

John Borrero Ortiz

<p>Responsabilidad:</p> <p>Plantear los estudios previos, términos de referencia, tramite contractual, seguimiento, aprobación de plan de trabajo y gestión de recursos para la consecución del proyecto de acuerdo a los tiempos establecidos, y de reportar al representante legal la determinación que conlleven a suspensión o cambios en la ejecución del proyecto además de costos adicionales que se puedan presentar.</p>
--

Tabla 13 Gestión de integración

5.1.2.2.2 Plan de gestión del alcance

Proyecto	Sistemas solares fotovoltaicos – Comfenalco ValleDe la Gente
Gerente	Representante legal Comfenalco Valle de la Gente
Preparado por	Solangel Carvajal Cardenas
Revisado por	Gustavo Adolfo Valencia
Aprobado por	Gustavo Adolfo Valencia
Alineamiento del proyecto	
Objetivo de la organización	Propósito del proyecto

Principio ético: Preservamos los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente	Metas de reducción y optimización de recursos se hace necesario la implementación de tecnologías alternativas de producción energética el cual logren aumentar el porcentaje de reducción energética en un 30 %.
Tener una óptima rentabilidad en los ingresos totales incluyendo todas las inversiones que tenga la corporación en alianzas, sociedades y cuentas de participación.	Disminución de costos: Diseñar, suministrar, montar, poner en funcionamiento y realizar mantenimiento de sistemas solares Fotovoltaicos Conectados a Red (SSFVCR), como alternativa para la disminución del costo por el consumo de energía eléctrica en las sedes: Principal Cali, Club Cañasgordas y Centro Recreacional La Rivera de Tuluá
Mejorar continuamente los procesos, para dar cumplimiento a la promesa de valor con el cliente	Metas de reducción y optimización de recursos se hace necesario la implementación de tecnologías alternativas de producción energética el cual logren aumentar el porcentaje de reducción energética en un 30 %.
Objetivos del proyecto	
Diseñar, suministrar, montar, poner en funcionamiento y realizar mantenimiento de sistemas solares Fotovoltaicos Conectados a Red (SSFVCR), como alternativa para la	

disminución del costo por el consumo de energía eléctrica en las sedes: Principal Cali, Club Cañasgordas y Centro Recreacional La Rivera de Tuluá
Factores críticos de éxito del proyecto
<p>Establecer alternativas de ahorro y uso eficiente de la energía.</p> <p>La implementación del SSFVCR en la sede administrativa principal de la Calle 5 de Comfenalco Valle, debe representar un ahorro equivalente a un 14% del valor proyectado con la situación actual, durante los 25 años de vida útil del proyecto, con flujo de caja positivo a partir del segundo año y recuperación total de la inversión en 9 años.</p> <p>La implementación del SSFVCR en el Club Cañasgordas de Comfenalco Valle, debe representar un ahorro equivalente a un 63% en el costo por consumo de energía de los equipos de bombeo de las piscinas del Club, esto del valor proyectado con la situación actual, durante los 25 años de vida útil del proyecto, con flujo de caja positivo a partir del segundo año y recuperación total de la inversión en 7 años.</p> <p>La implementación del SSFVCR en el Club La Rivera de Tuluá, debe representar a Comfenalco Valle un ahorro equivalente a un 32% en el costo por consumo de energía de los equipos de bombeo de las piscinas del Club, esto del valor proyectado con la situación actual, durante los 25 años de vida útil del proyecto, con flujo de caja positivo a partir del segundo año y recuperación total de la inversión en 7 años.</p>

<p>Se resume todo en la implementación de tecnologías alternativas de producción energética el cual logren aumentar el porcentaje de reducción energética promedio en un 30 %</p>
<p>Descripción del producto del proyecto</p>
<p>Un sistema solar Fotovoltaico Conectado a Red (SSFVCR), es una instalación que permite la conversión de energía solar en energía eléctrica, que se conecta y funciona en paralelo con la red eléctrica de alimentación principal operada por el distribuidor local de energía eléctrica.</p> <p>Básicamente el sistema comprende las siguientes etapas y componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generador: Módulos o paneles fotovoltaicos encargados de captar la energía en forma de radiación solar y convertirla en energía eléctrica de corriente directa. • Inversor: Módulo encargado de convertir la energía eléctrica de corriente directa en energía eléctrica de corriente alterna y sincronizarla con la energía eléctrica de la red principal de alimentación. • Cableado: Comprende todos los conductores eléctricos de la instalación, los cuales deben ser del tipo adecuado para sistemas solares fotovoltaicos. • Control: Módulo integrado al equipo inversor, encargado de recoger la información del sistema para monitorearlo, controlarlo y asegurar su correcto funcionamiento.

- Carga: Comprende la conexión a la red eléctrica de alimentación principal y todos los equipos que serán alimentados por la energía generada por el sistema.

Debe entenderse que un SSFVCR no sustituye a la red eléctrica principal, pues ésta es necesaria para que el sistema solar fotovoltaico entregue su energía a la carga. Un SSFVCR es un complemento que permite obtener ahorros considerables con respecto al consumo de energía de la red eléctrica principal del operador de red local.

Entregables del proyecto

Estudio de consumo energético actual y planteamiento del proyecto.

- Propuesta con diseños y costos para la implementación de los sistemas fotovoltaicos.
- Documentos repuestos a tramites y demás como resoluciones, actos administrativos otorgado por las autoridades como UPME y ANLA.
- Plan de trabajo para la instalación de los sistemas con planos, fichas técnicas e informes técnicos.
- Instalación de los sistemas fotovoltaicos
- Pruebas que logren la confirmación de generación energética ofertada
- Plan de capacitación para el seguimiento y mantenimientos preventivos de los sistemas fotovoltaicos y sus componentes

- Plan de seguimiento y mantenimiento por un año posterior a la entrega a satisfacción del proyecto.

Tabla 14 Plan de gestión del alcance

5.1.2.2.3 Plan de gestión de los requisitos

Proyecto	Sistemas solares fotovoltaicos – Comfenalco ValleDe la Gente
Preparado	Solangel Carvajal Cárdenas
Revisado	Gustavo Adolfo Valencia
Aprobado	Gustavo Adolfo Valencia

Recopilación de requisitos	Entrevistas a expertos en el área Informes de seguimiento Estudios de consumo energético			
Priorización de requisitos	Se realizará a través de un listado donde se asignará calificación de alta, mediana o baja importancia acorde con reunión realizada entre los miembros del equipo del proyecto. De allí se obtuvo que:			
	Actor	Interés	Requisito	Documento

	Comfenalco Valle de la gente	Empresa encargada de financiar el proyecto	Disposición de recursos	Seguimiento a desembolso de recursos
	Contratista ejecutor del proyecto	Gestión pertinente y acciones necesarias para la ejecución del proyecto	Planificación y cumplimiento al proyecto	Informes de seguimiento, de actividades, de ejecución de presupuesto, actas de reunión, registro fotográfico
	Afiliados a la caja de compensación Comfenalco	Se benefician indirectamente de que la caja de compensación alcance sus objetivos corporativo	Interés	Encuestas
Trazabilidad	Se hará uso de una tabla donde se configurará el requisito, el documento de soporte y se registrará el avance y la fecha en que se registra el avance, así.			

	Requisito	Documento de soporte	Avance	Fecha de avance
Gestión de la configuración	<p>Los requisitos podrán modificarse, a través del formato solicitud de cambio, en el cual se debe consignar como mínimo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y rol de quien solicita el cambio. • Descripción del origen del cambio. • Como impacta al proyecto en Alcance, Costos, Tiempo y Calidad. • Establecimiento del tiempo que tiene el responsable de la aprobación para aprobar o rechazar la solicitud • Anexar los documentos soporte <p>Siendo el líder del proyecto quien la reciba, realiza el análisis y decide si acepta o rechaza la solicitud para posteriormente hacer ajustes al proyecto.</p>			
Verificación de requisitos	Numero de entregables dentro del plazo/Numero de entregables fuera de plazo			

Tabla 15 Plan de gestión de requisitos

5.1.2.2.4 Plan de gestión del tiempo

Nombre del proyecto	Sistemas solares fotovoltaicos – Comfenalco ValleDe la Gente
Preparado por	Solangel Carvajal Cárdenas
Personas autorizadas a solicitar cambios	Equipo de trabajo del proyecto Sponsor del proyecto
Personas que aprueban requerimiento de cambio de cronograma	Líder del proyecto
Razones aceptables para cambios en cronograma de proyecto	Retrasos presentados en la finalización de las actividades, entrega de los servicios y/o equipos adquiridos: Lo anterior debido a paros nacionales, incidentes climáticos, emergencias o desastres u otros factores que estén fuera de control de contratistas y proveedores. Retrasos por incumplimiento de contrato:

	<p>Cuando los contratistas y proveedores incumplan sus contratos, por lo cual se requerirá la vinculación o selección de nuevos contratistas.</p> <p>Requerimiento de Stakeholders:</p> <p>Quienes solicitan que sean adelantadas las actividades y resultados del proyecto.</p> <p>Cambios en la secuencia de las actividades del proyecto:</p> <p>Cuando se hayan realizado un mal establecimiento de la secuencia de las actividades, por lo cual se obliga a reprogramar las actividades.</p> <p>Los demás debidamente justificados</p>
<p>Describir como calcular y reportar el impacto en el proyecto por el cambio en el cronograma</p>	<p>El interesado en gestionar cambios en el cronograma deberá diligenciar el formato de solicitudes de cambio, que contendrá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y rol de quien solicita el cambio. • Descripción del origen del cambio. • Como impacta al proyecto en Alcance, Costos, Tiempo y Calidad.

	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento del tiempo que tiene el responsable de la aprobación para aprobar o rechazar la solicitud • Anexar los documentos soporte <p>El formato se presenta al líder del proyecto quien analiza con su equipo de trabajo y produce la respectiva acta de reunión, allí se realiza análisis de la información y se procede a la toma de decisiones.</p>
Describir administración de los cambios en el cronograma	<p>Dentro del equipo se designan responsabilidades al respecto, las solicitudes podrán recibirse de parte de los subcontratistas o personas del equipo del proyecto; estas se reciben por el líder del proyecto, este tiene la responsabilidad de evaluar la criticidad del cambio al cronograma.</p> <p>Si se ve afectado el alcance del proyecto se deberá presentar el formato de solicitudes de cambio al Sponsor para que este apruebe o rechace la propuesta. Quien una vez analizada la propuesta deberá comunicarlo al líder del proyecto a fin de proceder.</p>

Tabla 16 Plan de gestión del tiempo

5.1.2.2.5 Plan de gestión de los costos

Comfenalco Valle Delagente Calle 5ta

El 80% del presupuesto se encuentra ejecutado a la fecha de corte.

La forma de pago establecida corresponde a 4 pagos: anticipo del 35%, segundo pago 30% al quinto mes, tercer pago del 15% al octavo mes y último pago del 20% al finalizar el proyecto.

Estado presupuestal Comfenalco Valle Delagente Calle 5ta

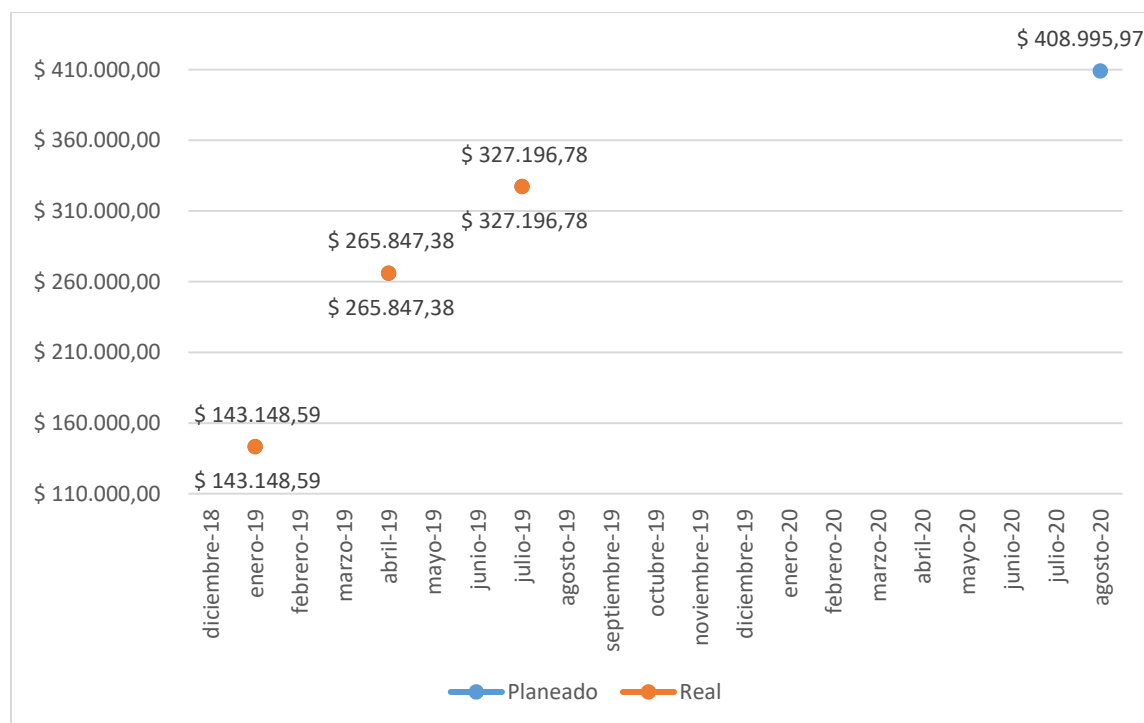


Figura 14 Estado presupuestal calle 5

(Valor en miles)

Estado presupuestal Comfenalco Valle Delagente Club Cañasgordas

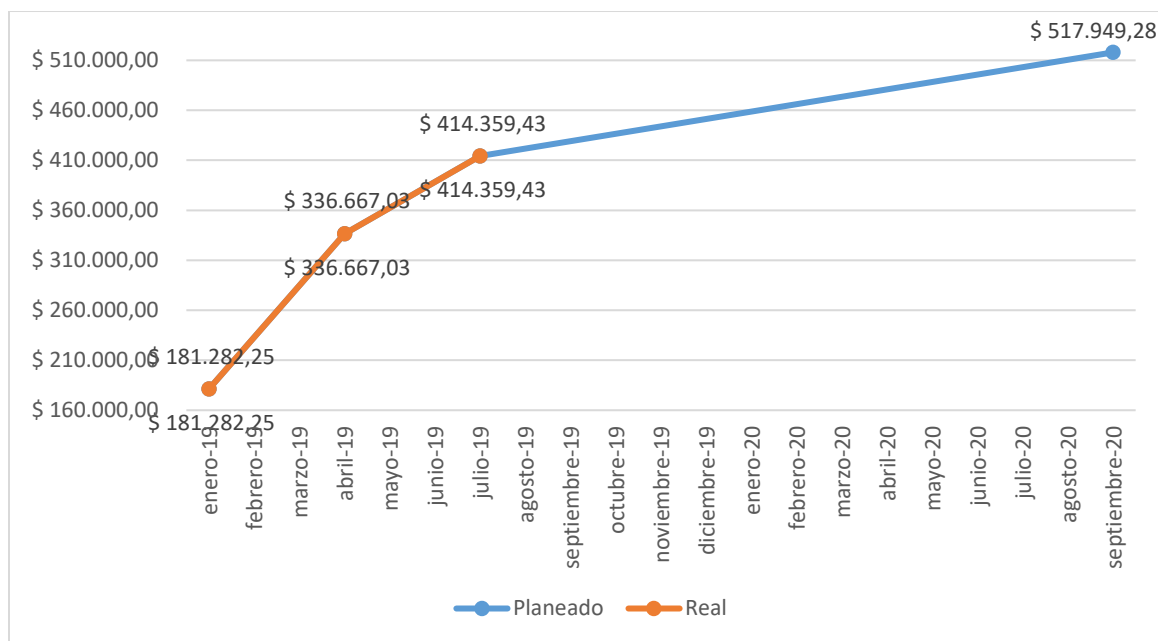


Figura 15 Estado presupuestal Club Cañasgordas

(Valor en miles)

Estado presupuestal Comfenalco Valle Delagente Centro Recreacional la Rivera.

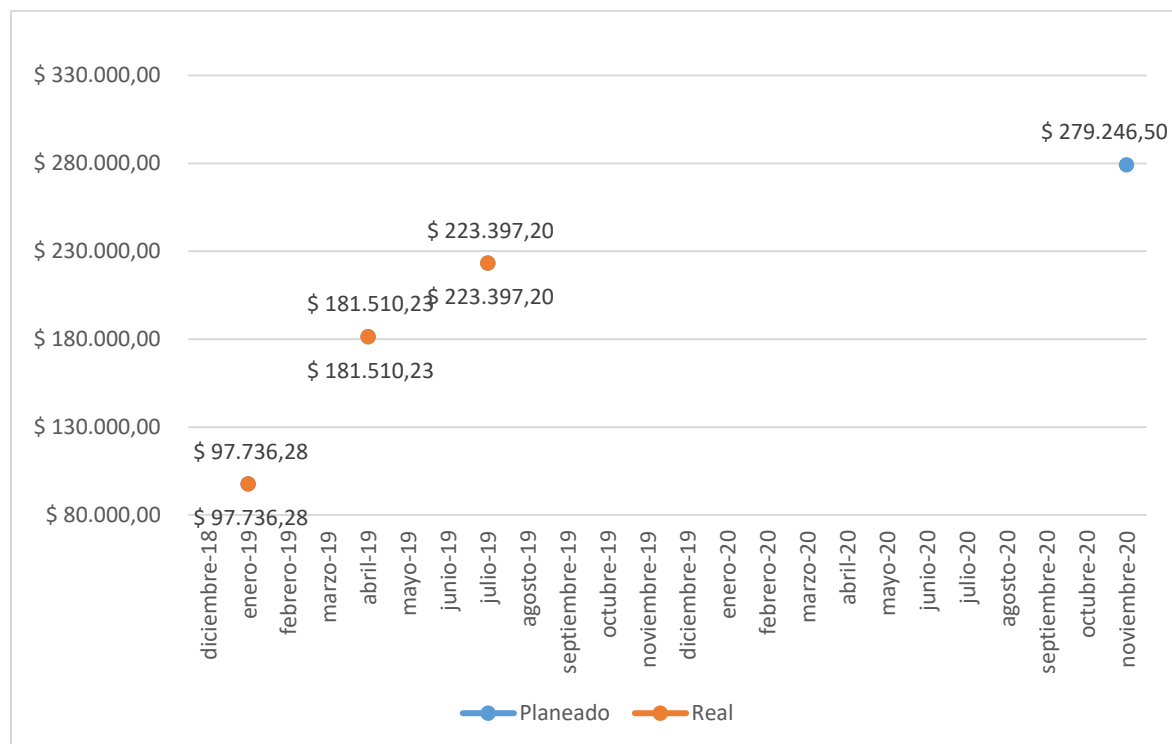


Figura 16 Estado presupuestal La Rivera

(Valor en miles)

Gestión avance cronograma de obra Comfenalco Valle Delagente Calle 5ta, Club Cañasgordas y Centro Recreacional la Rivera

A la fecha de corte 30 de abril de 2020 se continua con el avance del 65.63 % que corresponde a trámites legales con entes de control como UPME y ANLA, entrega de diseños, fichas técnicas y plan de adquisiciones, que representa con respecto al 68.76% planeado. Se evidencia un retraso en el cronograma puesto que a la fecha está pendiente La ejecución de obras de instalación, puesta de marcha y entrega a satisfacción de los sistemas fotovoltaicos conectados a Red el cual no ha sido posible por el tema del covid-19.

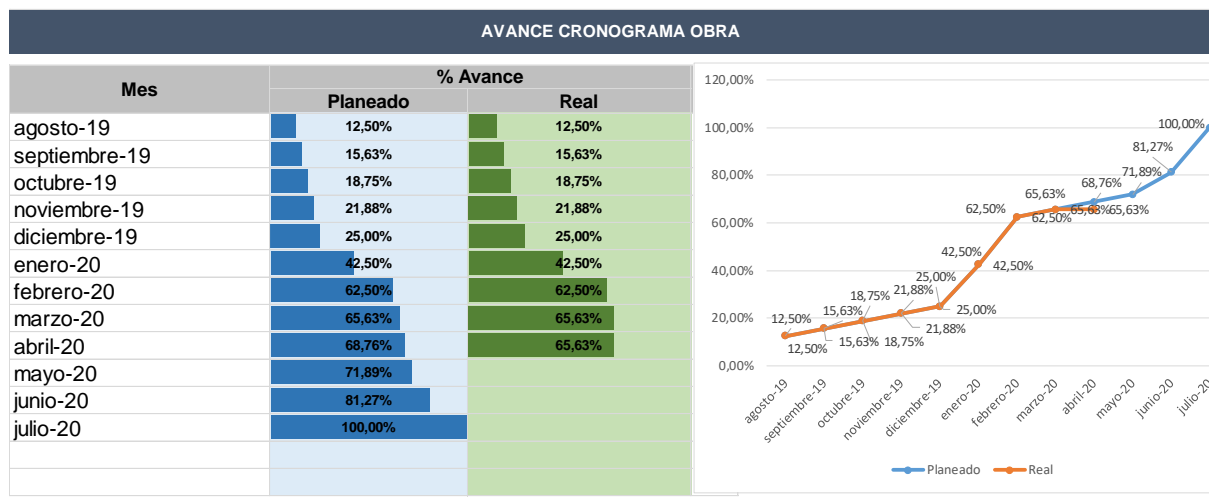


Figura 17 Gestión avance cronograma

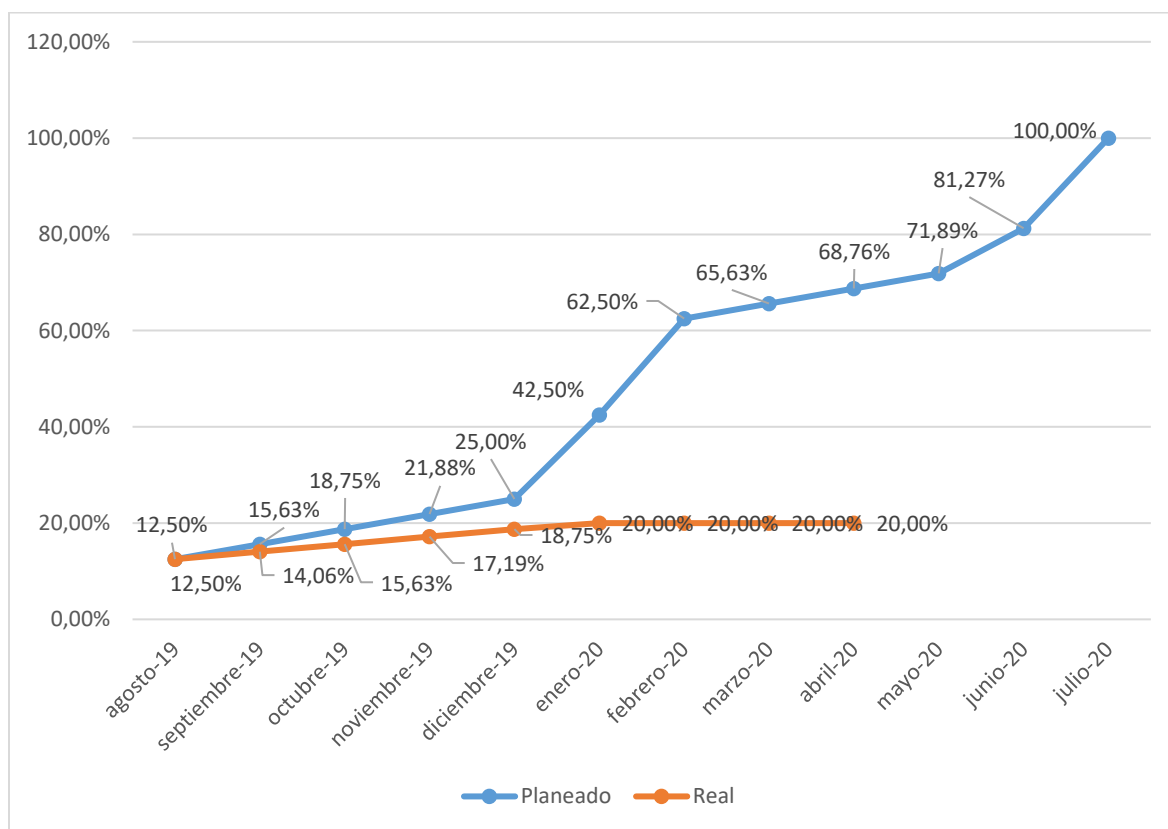


Figura 18 Grafico de líneas cronograma

5.1.2.2.6 Plan de gestión de la calidad

Nombre del proyecto:	Proyecto: Sistemas solares fotovoltaicos - Comfenalco ValleDela gente
Preparado por:	Diego Alexander Patiño Gil
Revisado	Gustavo Adolfo Valencia
Aprobado	Gustavo Adolfo Valencia

Historial de versiones			
Fecha	N° de versión	Descripción	Elaborado por
25/03/2020	1	Definición estándares de calidad	Diego Alexander Patiño
25/03/2020	1	Definición de objetivos de calidad	Diego Alexander Patiño
26/03/2020	1	Actividad de control de calidad y de gestión de calidad	Diego Alexander Patiño

26/03/2020	1	Roles y responsabilidades	Diego Alexander Patiño
------------	---	---------------------------	------------------------

Estándares de Calidad		
Numero ISO	Denominación	Descripción
ISO 9001	Calidad	Determina los requisitos para que la organización implante un Sistema de Gestión de Calidad.
ISO 14001	Medio Ambiente	Proporciona a las organizaciones un marco con el que proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, siempre guardando el equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Se especifican todos los requisitos para establecer un Sistema de Gestión Ambiental eficiente, que permite a la empresa conseguir los resultados deseados.
ISO 45001	Riesgos y seguridad	Determina los requisitos básicos para implementar un Sistema de Gestión de

		Seguridad y Salud en el Trabajo, que permite a las empresas desarrollarlo de forma integrada con los requisitos establecidos en otras normas como la Norma ISO 9001 (certificación de los Sistemas de Gestión en Calidad) y la Norma ISO 14001 (certificación de Sistemas de Gestión Ambiental).
ISO 390001	Riesgos y seguridad	Brinda una herramienta para ayudar a las organizaciones a reducir, y en última instancia, eliminar, la incidencia y riesgo de muerte y lesiones graves relacionadas con accidentes de tráfico

Objetivos de Calidad	
Incrementar el impacto del bienestar social de trabajadores, familias y comunidad en general.	
Garantizar a nuestros clientes calidad y servicios, manteniendo un elevado equilibrio entre desarrollo y naturaleza	
Calcular la energía solar que va recibirá determinar su producción energética y su dependencia con los parámetros climático, criterio y ruido	

Analizar e interpretar datos reales registrados sobre el funcionamiento de sistemas fotovoltaicos para optimizar los procesos de mejoramiento a los clientes

Roles y responsabilidades	
Rol	Responsabilidad
Manager del proyecto	Lidera el proyecto, considerando la aplicación de todas las actividades necesarias para alcanzar los objetivos propuestos. Define el cronograma de trabajo del proyecto.
Equipo del proyecto	Asegurar que toda la información más relevante del proyecto se encuentre disponible oportunamente, además de ejercer las actividades asignadas de forma coherente y con los estándares definidos. El equipo se define como la columna vertebral del proyecto, encargado de ejercer la función operativa y puesta en marcha del plan acordado, incluyendo un orden jerárquico de operación, donde se define un miembro como jefe funcional,

	encargado de verificar el cumplimiento del cronograma de trabajo y el cual rinde cuentas al Manager del proyecto.
Administrador de recursos	<p>Miembro del equipo del proyecto, responsable de llevar el mando de la función operativa, además de encargarse de verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos para cada miembro del equipo. Dentro del proyecto SE analiza, vigila, aprueba y monitorea la utilización eficiente de los recursos.</p>
Gestor de demanda	<ul style="list-style-type: none"> • Estandariza el proceso de gobierno del proyecto, analizando el impacto social que tiene el mismo en la ciudadanía y realizando reuniones con los entes gubernamentales y personal del proyecto, con el fin de buscar los mejores escenarios para el desarrollo esencial de las actividades del proyecto. Adicionalmente brinda a todo el personal la información inherente a

	<p>recursos, metodologías, herramientas y técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza y reporta los indicadores de gestión del proyecto.
--	--

Roles y responsabilidades de personal de interventoría	
Para este caso el personal que interfiere en la interventoría en la evaluación del proyecto se recomienda los siguientes actores.	
Rol	Responsabilidad
Experto en instalación de sistemas fotovoltaicos:	Sera la persona que evaluara los diseños, materiales y demás aspectos técnicos.
Experto en infraestructura	Es el encargado de evaluar las condiciones estructurales de forma previa para la instalación de los sistemas fotovoltaicos.
Experto Ambiental:	Quien será la persona encargada de evaluar los componentes ambientales y sociales del proyecto

Experto financiero	Es el encargado de evaluar los costos del proyecto tanto directos como indirectos, al igual de evaluar el costo beneficio del tiempo de vida del proyecto.
Experto jurídico	Es el encargado de evaluar las gestiones contractuales y de trámites ante los entes de control como UPME y ANLA

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1. Tecnicos	El proyecto debe ejecutarse al 100% de conformidad con los diseños suministrados por la entidad y aplicando las Especificaciones técnicas y cumpliendo con los diseños, la ejecución de las obras debe contar con la reubicación de redes de servicios que pueda afectar el funcionamiento de los trabajos a ejecutar
2. Calidad	Todos los trabajos para ejecutar tendrán cumplimiento al 100% con todos los estándares de calidad vigentes para este tipo de obras, suministrando todos los certificados de materiales a utilizar y con los respectivos protocolos para su desempeño. Se debe presentar todos los certificados de calibración de los equipos.

3.Administrativos	Cumplimiento de la documentación al 100% requerida y ejecutada por expertos de cada actividad
4. Sociales	Cumplimiento al Plan de Gestión Social (PGS) al 100% con el fin de Mitigar los impactos sociales negativos que puedan generarse por la construcción de las obras, en el área de influencia del proyecto.
5. Comerciales	Cumplimiento al 100% de los criterios comerciales

Tabla 17 Plan de gestión de la calidad

5.1.2.2.6.1 Plan de aseguramiento y control (actividades de calidad)

Factores de éxito para la calidad (de acuerdo con la priorización de requisitos del proyecto)

Entregable	Requisito	Actividades de aseguramiento y control	Frecuencia	Rol
Fase I: Diseños y presupuesto.	Propuesta diseños	Aseguramiento:	Medio	Experto en instalación de sistemas fotovoltaicos
		Control:	Alta	Experto financiero

Fase II: Tramite Beneficios Tributarios	Tramites AMLA Tramites UPME	Aseguramiento:	Alta	Experto jurídico
		Control:	Medio	Experto jurídico
Fase III: Contratación Suministros.	Tramites de Adquisición de equipos.	Aseguramiento:	Alta	Experto en instalación de sistemas fotovoltaicos
		Control:	Alta	Experto en infraestructura
Fase IV: Suministros importados.		Aseguramiento:	Alta	Experto en instalación de sistemas fotovoltaicos
		Control:	Alta	Experto en infraestructura
Fase V: Suministros nacionales.		Aseguramiento:	Alta	Experto en instalación de sistemas fotovoltaicos
		Control:	Alta	Experto en infraestructura
Fase VI: Montaje	Montaje Sede Principal Montaje CCG Montaje la Rivera	Aseguramiento:		Experto en instalación de sistemas fotovoltaicos Experto ambiental
		Control:	Media	Experto en infraestructura

Fase VII: Pruebas	Pruebas de funcionamiento	Aseguramiento:	Alta	Experto en instalación de sistemas fotovoltaicos
		Control:	Media	Experto en infraestructura
Fase VIII: Entrega a satisfacción	Liquidación del contrato.	Aseguramiento:	Alta	Experto financiero Experto ambiental
		Control:	Media	Experto financiero

Tabla 18 Plan de aseguramiento y control (actividades de calidad)

a. Documentos para la calidad

- Métricas de calidad
- Gestión de trazabilidad de requisitos
- Matriz de riesgos

b. Ejemplos de no conformidades, causa raíz y medidas de acción

A continuación, se describe posibles causas no conformidades detectadas y su respectivo posible causa, y medidas de acción preventiva y correctiva, esto con el fin de recolectar datos que se empleará para realizar estudios de mejora en los procesos del proyecto

No conformidad	Posible causa	Acción preventiva	Acción correctiva
El personal del proyecto no tuvo inducción inicial en la identificación de peligros y valoración de riesgos	No se planteó el programa de capacitación en seguridad y salud en el trabajo	Desarrollar el programa de capacitación en seguridad y salud en el trabajo	Encargar a expertos para realizar las capacitaciones a todo el personal en perspectiva a la seguridad y salud en el trabajo
El personal operativo no identificó las fallas referentes a les gestión de seguridad y salud en el trabajo	La implementación de la gestión de seguridad no es planteada y ejecutada por un personal adecuado	Las evaluaciones preventivas se ejecutarán trimestralmente para establecer indicadores de desempeños acorde a la normativa establecida de la seguridad en el trabajo	Ejecutar las evaluaciones preventivas que incluya la normativa establecida de la seguridad en el trabajo

El Project Manager no reporto causas y errores del proyecto al sponsor	Acta de reuniones desactualizadas	Actualizar el acta de reuniones	Reportar todo lo sucedidos del proyecto dentro de los términos del programa al sponsor
Los encargados de la gestión sistemática no realizaron pruebas de simulación de instalación para detectar bugs	Problemas de bug en el sistema	Reportar al Project Manager sobre las fallas del sistema para entregar un producto de alta calidad	Ejecutar las pruebas para resolver los bugs
Los recursos son insuficientes	Cronograma de costos mal elaborado	Actualizar el cronograma de costos	Ayuda de expertos

Tabla 19 . Ejemplos de no conformidades, causa raíz y medidas de acción

5.1.2.2.6.2 Métricas de calidad

Tabla 20 Métricas de calidad

Factor de Calidad Relevante	Finalidad de la calidad	Métrica para utilizar	Frecuencia y Momento de Medición	Frecuencia y Momento de Reporte
Verificación del funcionamiento de sistemas fotovoltaicos.	Verificar el 100% de los de sistemas fotovoltaicos instalados	Número de sistemas fotovoltaicos verificados / Número de sistemas fotovoltaicos instalados.	Se ejecutará la métrica de manera semanal	Cada vez que se haga la medición se realizara el reporte
Cumplimiento plan de capacitaciones	Capacitar el 100% los usuarios del sistema.	Número de usuarios del sistema capacitados / Número de usuarios del sistema	Se ejecutará la métrica de manera semanal	Cada vez que se haga la medición se realizara el reporte

Cumplimiento del plan de pruebas	Desarrollar el número de pruebas establecidas en el plan. Cumplimiento > 95 %	Número pruebas realizadas/ Número pruebas programadas $*100$	Se efectúa la métrica por cada actividad determinada en el plan de pruebas mensualmente.	Cada vez que se haga la medición se realizará el reporte
Cumplimiento del cronograma	Garantizar el desarrollo de actividades según el cronograma. Cumplimiento 100%	Avance ejecutado / Avance programado * 100	Se ejecutará la métrica a la programación de forma semanal	Cada vez que se realice la medición se dará el informe
Cumplimiento del presupuesto	Certificar el cumplimiento del presupuesto estipulado.	Costo de obra ejecutado / Costo de	Se cumplirá la métrica de	Se realizará informe de costos al momento de realizar la medición.

		presupuesto a la fecha *100	manera mensual	
Satisfacción al cliente	Garantizar encuesta con resultado > 85%	Resultado de la encuesta en %	Se realizará la métrica de manera mensual	Se dará informe al momento de realizar la medición.
Bitácora de producto no conforme	Identificar y minimizar los productos no conformes del proyecto	Costo de productos no conformes / presupuesto total	Se realizará la métrica de manera mensual	Se dará el informe al final del proyecto.

5.1.2.2.7 Plan de gestión de recursos humanos

Para la gestión de recursos humanos del proyecto sistemas fotovoltaicos conectados a red se establece la asignación de responsables de acuerdo con las fases de ejecución en donde la intervención de la interventora se aplica en todos los procesos.

En otro aspecto se presenta formulación del desarrollo del equipo de proyecto en donde se aplica las medidas para atender necesidades como fortalecimiento de habilidades del grupo, aspectos que suplen sustituciones e integración del grupo.

Por último, se presenta organigrama a aplicar para el proyecto del equipo del proyecto presentando el orden jerárquico de acuerdo a los roles del proyecto.

Fase III: Contratación Suministros.	R		P				P						P		E
Fase IV: Suministros importados.	R		A	A	RT		P				P		P		E
Fase V: Suministros nacionales.	R		A	A	RT		P				P		P		E
Fase VI: Montaje	R	RT		P	R	R	P	P	R	R	R	R	P	R	E
Fase VII: Pruebas	R	P			R	R			R	R		R		R	E
Fase VIII: Entrega a satisfacción	R	P	P	P	R										E

Tabla 21 Matriz de responsabilidad

Función que realiza el rol en el entregable:

R: Responsable P: Participa RT: Revisión Técnica A: Autoriza E: Evalúa

Desarrollo del equipo del proyecto

Nombre del Proyecto:	Diseño de un modelo de interventoría para el proyecto adopción de nuevas alternativas de generación energética para tres sedes de Comfenalco Valle de la gente mediante sistemas solares fotovoltaicos conectados a red (SSFVCR).	
Preparado por:	John Borrero Ortiz	Fecha: 05-may-2020
Revisado por:	Gustavo Adolfo Valencia	Fecha:
Aprobado por:	Gustavo Adolfo Valencia	Fecha:
<p>Acciones a tomar para fortalecimiento en la ejecución del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones en SST, Calidad y Medio Ambiente. • Generando información de la gestión del proyecto a todos los grupos de interés. • Presentación evaluación de desempeño del proyecto identificado por el modelo interventoría. 		
<p>En casos de ausencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para el caso de ausencia del Director del proyecto, el director de costos y presupuestos puede suplir su ausencia en algunas determinaciones. • En ausencia del Director Técnico y de Diseño el líder de procesos técnicos puede suplir su ausencia en algunas determinaciones. • En ausencia del director de costos y presupuestos el líder de proceso presupuestales puede suplir su ausencia en algunas determinaciones. • En ausencia del director de recurso materiales, el líder de recurso materiales puede suplir su ausencia en algunas determinaciones. • En caso de ausencia de los lideres, cada director asumirá su ausencia. 		

<ul style="list-style-type: none"> • En caso de ausencia por parte del líder SST y operadores el líder de recursos humanos determinara su reemplazo de manera inmediata para evitar afectación en los tiempos de ejecución del proyecto. • En caso de ausencia de algún interventor el grupo de interventoría debe generar las acciones para suplir la usencia.
<p>Actividades que fomente la integración del grupo del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones continuas para felicitar a todo el equipo del proyecto pos sus avances y gestión

Tabla 22 Desarrollo del proyecto

Organigrama del equipo del proyecto

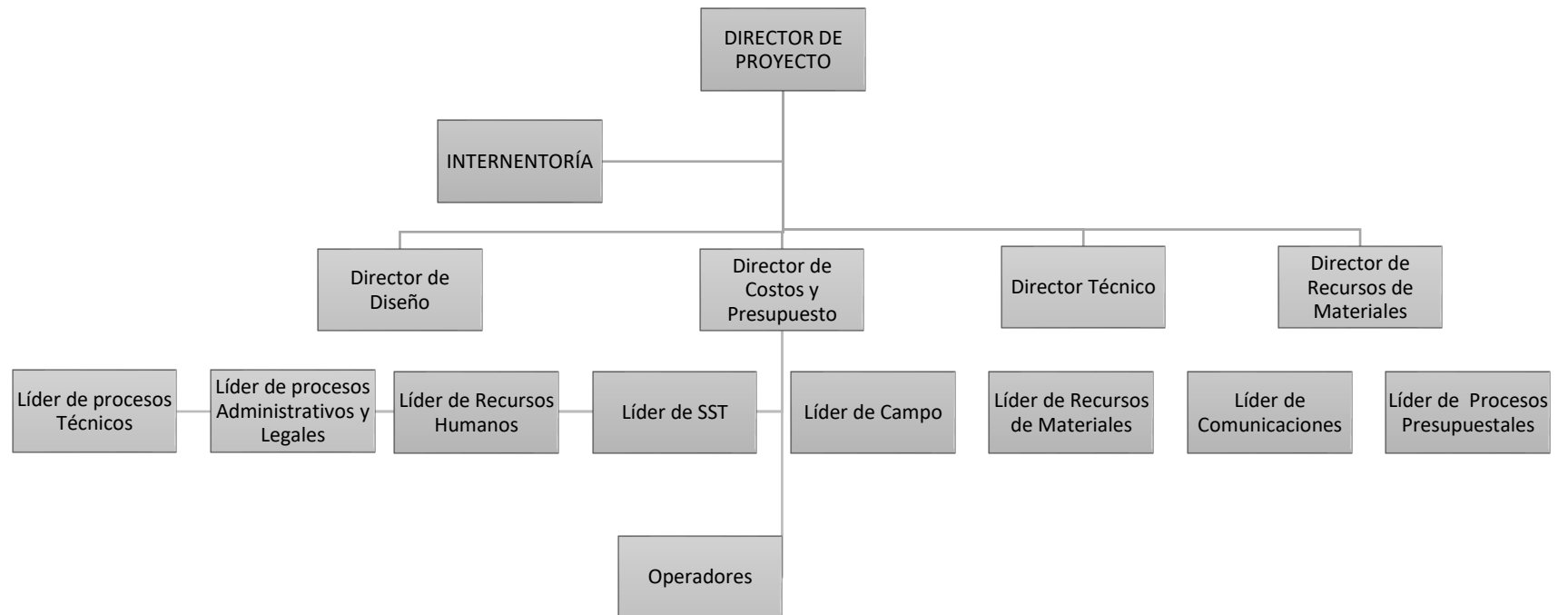


Figura 19 Organigrama del equipo del proyecto

5.1.2.2.8 Plan de gestión de comunicaciones

Nombre del proyecto:	Proyecto: Sistemas solares fotovoltaicos - Comfenalco Valle De la gente
Preparado por:	Diego Alexander Patiño Gil
Revisado	Gustavo Adolfo Valencia
Aprobado	Gustavo Adolfo Valencia

Análisis de requisitos de comunicación
<p>Para el proyecto Diseño de un modelo de interventoría para el proyecto adopción de nuevas alternativas de generación energética para tres sedes de Comfenalco Valle de la gente mediante sistemas solares fotovoltaicos conectados a red (SSFVCR). se determinará diversos medios de comunicación para responder el flujo efectivo de la información, dentro de ellos caben mencionar, informes y documentos sobre reuniones y correos electrónicos, que indispensablemente se cuenta con una sala de reuniones formada por diversos medios tecnológicos</p> <p>Para la comunicación informal se usará el celular con planes corporativos, para conversaciones resumidas sobre aclaraciones de dudas o posteriores programaciones de reuniones. Queda negado una aprobación de una solicitud de cambio sin previa firma del documento, por parte del Project Manager.</p> <p>Se establecerá reuniones semanales, donde deben estar presentes como mínimo un representante por cada empresa. El equipo de proyecto debe estar presente en todas las reuniones dadas.</p>

El grado de exigencia de la información con el equipo de proyecto será la aclaración y respuesta de dudas, solicitudes, riesgos y atrasos al presupuesto, informes de rendimientos de cualquier índole de tiempo, y omisiones en los planos del proyecto.

Para la preparación de un informe para su continua comunicación se empleará el siguiente esquema presentado en la Tabla No

Entradas		
Insumo	Proveedor	Requisitos
Información	Entes de Gobierno y de Control Proveedores, Contratistas Comunidad Dependencias de la Empresa Accionistas Miembros de Junta Directiva.	Información relacionada con el objeto social de la empresa
Políticas documentales y normatividad Interna y externa	Dirección Administrativa y Financiera Entidades Gubernamentales y de control.	Aplicables a la Empresa

Salidas		
Producto	Cliente	Requisitos
Información clasificada, organizada, custodiada, conservada y puesta a disposición de la empresa y/o sus grupos de interés.	Entes de Gobierno y de Control Proveedores, Contratistas Comunidad Dependencias de la Empresa Accionistas Miembros de Junta Directiva.	Cumplimiento de políticas y normatividad establecida.

Para mantener al día con la información del proyecto al grupo de interesados el equipo de proyecto ha puesto en desarrollado el siguiente portal web:

Link: <http://www.interventoriacomfenalco.com/>

Ahí se podrá consultar todo lo referente al Proyecto aplicado. La página está diseñada con tecnología actual con html5, CSS3, y Angular, esta Responsive para cualquier dispositivo móvil, tiene una integración de chat estilo BOT para consultas sobre algún interesado que quiera información del proyecto y se muestra una versión de como seria a futuro un software de interventoría para el proyecto La página fue diseñada por Diego Alexander Patiño Gil

5.1.2.2.8.1 Métodos de comunicación

Métodos de comunicación	Descripción	Frecuencia	Medios
Comunicación interactiva	Reunión de interesados que transmiten intercambio de información de tipo multidireccional. Sobre el proyecto de las instalaciones de los sistemas fotovoltaicos, resultando explícitamente la comprensión de temas específicos en todos los participantes e incluye,	semanal	Reuniones llamadas telefónicas videoconferencias (hangouts, zoom)
Comunicación de tipo push (empujar)	Reunión implícitamente a receptores específicos que tienden conocer información adicional del proyecto, asegurando una	Tres días a la semana	Memorandos Informes

	trazabilidad de flujo de información de manera rápida		<p>Emails</p> <p>Correos de voz</p> <p>Comunicados de presa</p>
Comunicación de tipo pull (halar)	Reuniones y capacitaciones para grandes magnitudes de información o para audiencias muy enormes, que tienden a que los receptores accedan al contenido de la comunicación según su propio criterio dado	mensual	<p>Sitios intranet</p> <p>Sitios web</p> <p>Servidores de contenido</p>

Necesidad de información

Interesados	Tecnología de la información
<ul style="list-style-type: none"> Organismos reguladores Ministerio de medio ambiente Proveedores de suministro nacionales e internacionales 	<ul style="list-style-type: none"> Correos electrónicos. Llamadas telefónicas para comunicación entre los interesados directos e indirectos Página web – apartado de contáctenos, chat
<ul style="list-style-type: none"> Asociados a Comfenalco Valle Representante legal Comfenalco Valle Directores de obra y junta directiva 	<ul style="list-style-type: none"> Correos electrónicos para consultar y presentar informes. Llamadas telefónicas para comunicación entre los interesados directos e indirectos. Videoconferencias Página web – apartado de contáctenos, chat
<ul style="list-style-type: none"> Jefes directos y empleados Interventor del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Página web – apartado de contáctenos, chat

<ul style="list-style-type: none"> • Empresa contratista 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación verbal diariamente con los Recursos para informar las actividades a realizar • Llamadas telefónicas para comunicación entre los interesados directos e indirectos • Web conferencias • Chats • Presentación de Informes Diarios de las actividades a realizar en la obra.
Gerencia General y junta directiva con público en general	Comunicados en la página web y en periódicos en línea

Personal previsto para gestión de comunicaciones
Entre el equipo para actualizar y mantener las comunicaciones, se cuenta con profesionales técnicos e ingenieros para diversificar la divulgación de las diferentes actas, reportes.
La facilidad de uso.
La comunicación que se determinará será satisfaciendo la necesidad de los entes para una fácil acceso y control por parte de los recursos que la están utilizando, con el fin de tener una comunicación asertiva y directa con los diferentes grupos de interés
Entorno del proyecto
Para presentar futuras instalaciones del proyecto, según sea una nueva actualización por parte de los stakeholders , se darán conocer por la pagina web los documentos en formato PDF, además se mandaran enlaces a los correos electrónicos para la realización de webconferencia con Zoom empresarial, para rendir informes y asociar responsables para las futuras obras, interventores y supervisores

Tabla 23 Plan de Gestión de Comunicaciones

5.1.2.2.8.2 Matriz de Comunicaciones

Canales de comunicación	Formato	Metodología o tecnología	Contenido	Comunicador	Receptor	Frecuencia	Detalle de la información
Actas	Word	Documento digital	Relación de materiales y equipos	interventor / Proveedor/contratista	Project Manager	Según cronograma del proyecto de Comfenalco	Alta
			Conclusiones y responsabilidades asignadas en cada reunión	Project Manager	Equipo del proyecto	Semanalmente	Alta
Informes	Word	Documento digital (PDF, WORD), con copia impresa en archivo.	Estado actual de una actividad.	Personal del proyecto.	Project Manager	Semanal	Media
			Avances del proyecto	Project Manager	Sponsor	Quincenal	Alta
			Avances de ejecución del presupuesto	Project Manager	Organismos de control	Cada vez que el receptor lo solicite	Alta
Correo electrónico	Digital	Digital	Usado principalmente para enviar y recibir información de alta calidad y dar instrucciones primarias así como mecanismo de información masiva para generalizar temas de uso externo y interno	Equipo del proyecto	Personal del proyecto	Según necesidades	Media
Presentaciones/ videos	PowerPoint/	Digital	Usado para la capacitación e	Project Manager	Grupos de interés	Según necesidades	Media

	Prezi /adobe reader		instrucción del personal interno del proyecto y temarios frente a los comitentes principales.				
Reuniones	Presencial y streaming (zoom, Skype)	Debate y participación de todos los asistentes	Sugerencias y novedades frente a la ejecución	Equipo del proyecto	Project Manager	Semanalmente	Media
Tabla 24 Matriz de Comunicaciones							
Listas de verificación	Word Formulario de Google	Impresas, digital	Relación de materiales	Proveedor	Jefe de adquisiciones	Cada vez que se efectúen compras	Medio
			Estructuras realizadas	Contratista/Interventor	Ing. Residente	Según cronograma de la obra	Medio
Vía telefónica o video llamada	Telefonía celular cooperativo, y líneas fijas utilizadas por el proyecto	Verbal/ Informal	Comunicar información no relevante o de impacto sobre el proyecto, que debe ser autorizada por un canal de comunicación formal.	Personal del proyecto	Personal del proyecto/ entes externos	Según necesidades	Bajo
Video conferencias	Skype, zoom	Grabación, digital	Reuniones para definir aspectos técnicos en el desarrollo del proyecto, en la cual se crear un acta de finalización	Project Manager	Equipo del proyecto	Según necesidades de las partes	Alta

5.1.2.2.9 Plan de gestión del Riesgo

5.1.2.2.9.1 Descripción del Plan de gestión de riesgos

	SISTEMAS SOLAR FOTOVOLTÁICO CONECTADO A RED – PARA 3	
Proyecto	SEDES DE COMFENALCO VALLE DELAGENTE	
Fecha De Inicio		
Patrocinado Por	COMFENALCO VALLE DELAGENTE	
Alcances		
<ul style="list-style-type: none">• La identificación, priorización y seguimiento de riesgos más críticos serán realizados por el director del proyecto.• Las acciones a desarrollar serán aprobadas y verificadas por el director y el equipo del proyecto.		
Metodología		
<p>Para identificar los riesgos que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto, se utilizan los lineamientos planteados en el proyecto donde se deberá estipular la identificación, priorización y seguimiento de los riesgos ya sea cualitativos como cuantitativos, emitiendo calificación de probabilidad e impactos para determinar su estado de riesgo y priorización de las acciones pertinente para atender el riesgo</p>		
Herramientas		
Opinion de la direccion del proyecto		

Lluvia de ideas	
Modelo de interventoría	
Lista de riesgos potenciales	
Análisis de los riesgos que se van presentando durante el proyecto	
Roles	Responsabilidades
Director de Proyecto	Responsable de identificar, priorizar y realizar seguimiento a los riesgos, además de proponer acciones correctivas y/o mejoras de los posibles riesgos o riesgos identificados.
Sponsor	Responsables de aprobar acciones propuestas para mitigar los riesgos. Además, es encargado de aprobar el presupuesto para los riesgos.
Equipo de trabajo	Responsables del asesoramiento de los riesgos por medio del modelo de interventoria.
Soporte	
Se definirá en el contrato una cláusula de penalidad por el no cumplimiento del objeto contractual	
Acción del Manejo del Riesgo	
Al no contar con un modelo de interventoria propio para los sistemas fotovoltaicos, se implementaran las acciones correctivas y de monitoreo, en las variables del proceso que sean críticas.	
Líder del equipo	Director del proyecto
Miembros del equipo	Equipo de proyecto

Tabla 25 Plan gestión de riesgos

5.1.2.2.9.2 Análisis Cualitativo del riesgo

Para el análisis de riesgos cualitativos del “SISTEMA SOLAR FOTOVOLTÁICO CONECTADO A RED PARA - COMFENALCO VALLE DEL AGENTE”, se plantean las siguientes consideraciones de probabilidad de ocurrencia.

Probabilidad de Ocurrencia

Categoría	Descripción	Valor
Muy probable	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es casi seguro que suceda.	5
Probable	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es muy posible.	4
Moderada	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es posible y se dará en algún momento del proyecto.	3
Poco probable	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia se dará en raras o escasas oportunidades.	2
Muy poco probable	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia se dará en circunstancias excepcionales	1

Fuente: Elaboración propia

Probabilidad: Muy Probable, Probable, Moderada, Poco probable, Muy poco Probable.

Impacto: Alto, Moderado, Bajo.

Valor: Calificación por grado de probabilidad de 1 a 5

Nivel de Ocurrencia

Categoría	Descripción	Valor
Catastrófico	La ocurrencia generaría daños graves en el logro del cumplimiento de los objetivos del proyecto, paralizando la entrega de los productos del mismo. De corrección en el largo plazo.	5
Mayor	La ocurrencia generaría daños significativos en el logro de dos objetivos del proyecto. De corrección en el mediano plazo.	4
Moderado	La ocurrencia generaría daños importantes en el logro de al menos uno de los objetivos del proyecto. De corrección en el mediano plazo.	3
Menor	La ocurrencia generaría daños menores, de corrección en el corto plazo y sin afectar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.	2
Insignificante	La ocurrencia generaría efectos mínimos o nulos para el proyecto	1

Fuente: Elaboración propia

Categoría: Catastrófico, Mayor, Moderado, Menor, Insignificante.

Descripción: Determinación del daño de acuerdo con la categoría del riesgo

Valor: Calificación por el nivel o categoría de 1 a 5

		Impacto				
		Catastrófico	Mayor	Moderado	Menor	Insignificante
Probabilidad	Muy probable	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
	Probable	Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
	Moderada	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Muy bajo
	Poco probable	Bajo	Bajo	Bajo	Muy Bajo	Muy bajo
	Muy poco probable	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy Bajo	Muy bajo

Fuente: Elaboración propia

Categoría: Catastrófico, Mayor, Moderado, Menor, Insignificante.

Descripción: Determinación del daño de acuerdo a la categoría del riesgo

Valor: Calificación por el nivel o categoría de 1 a 5

RIESGO IDENTIFICADO	CATEGORIA DEL RIESGO	TIPO DE PROBABILIDAD	IMPACTO DEL RIESGO	TIPO DE ESTRATEGIA DE RESPUESTA	OBSERVACIONES
Mala calidad de los suministros	Técnico	Moderada	Moderado	Mitigar	Se puede presentar si en el momento del contrato, no se le exigió al contratista los altos estándares de calidad de los suministros
Demoras en los tiempos de ejecución del contrato o mala ejecución contractual que genere impactos negativos en el proyecto.	Externo	Muy Probable	Catastrofico	Transferir	Se puede presentar si no se tiene un cronograma de actividades, establecido, de manera clara; y si el personal que ejecuta las funciones lo desconoce.
Problemas con la importación de los suministros generando retrasos en la ejecución de la obra.	Externo	Probable	Mayor	Transferir	Se puede presentar por incumplimiento de parte de proveedores de los paneles solares o porque el contratista no genero la compra a tiempo según cronograma.
Aumento de la TRM que incremente los costos de los suministros	Externo	Probable	Moderado	Aceptar pasivamente	Se puede presentar si el dólar sube y el costo de la importación aumente.
Problemas ambientales ocasionados por fuertes lluvias que intervengan con el desarrollo de la instalación.	Externo	Muy Probable	Catastrofico	Aceptar Activamente	En épocas de lluvias puede pararse la obra

Posibles accidentes de trabajo, que pueden ir de grado leve a grado mortal en el personal contratista que trabaja en la obra durante su ejecución.	Técnico	Moderada	Moderado	Evitar	Se pueden presentar si el personal no se encuentra bien capacitado o no cuenta con los elementos de protección adecuados, para el desempeño de sus funciones, adicionalmente porque puede no tener claridad sobre las tareas a desarrollar.
Errores en la planificación de los costos del proyecto	Gestión del Proyecto	Probable	Mayor	Mitigar	Se puede presentar que no se hayan tenido en cuenta actividades o posibles eventos en el momento de planear el proyecto.
Afectación de la infraestructura en medio de la ejecución de la obra	Técnico	Muy Probable	Mayor	Aceptar pasivamente	Se puede presentar que se rompa la pared, un techo o fuentes eléctricas en medio de la instalación y construcción de la obra.
Robos de los suministros	Externo	Probable	Moderado	Evitar	

5.1.2.2.9.3 Análisis Cuantitativo del Riesgo

Esta etapa busca establecer tanto la probabilidad de ocurrencia del riesgo como la consecuencia o impacto, con el propósito de estimar la zona de riesgo inicial (riesgo inherente).

Probabilidad: Se entiende como la posibilidad de ocurrencia del riesgo en un periodo determinado. Pueden determinarse a través de la revisión de una serie de hechos que se hayan materializado o basados en históricos de situaciones relacionadas. Los niveles que se deben considerar para calificar la probabilidad se presentan en la tabla que sigue:

Tabla. Niveles de probabilidad de ocurrencia del riesgo

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCION	FRECUENCIA
1	Rara vez	El evento puede ocurrir solo en circunstancias excepcionales (poco comunes o anormales).	No se ha presentado en los últimos cinco (5) años
2	improbable	El evento puede ocurrir en algún momento.	Al menos una vez en los últimos cinco (5) años
3	Posible	El evento podría ocurrir en algún momento	Al menos una vez en los últimos dos (2) años
4	Probable	El viable que el evento ocurra en la mayoría de las circunstancias	Al menos una vez en el último año
5	Casi seguro	Se espera que el evento ocurra en la mayoría de las circunstancias.	Más de una vez al año

Fuente: Guía para la Administración del Riesgo. Función Pública.2014

El análisis de frecuencia se podrá analizar de acuerdo al proceso, la disponibilidad de datos históricos, los factores internos y externos o y/o la experiencia de los colaboradores.

Impacto: Se entiende como las consecuencias que puede acarrear a la Entidad, la materialización del riesgo. Se identifican el nivel de la consecuencia teniendo en cuenta los siguientes niveles:

Tabla . Niveles de impacto de ocurrencia del riesgo

NIVEL	DESCRIPTOR	IMPACTO (CONSECUENCIAS) CUALITATIVO	IMPACTO CONSECUENCIAS CUANTITATIVO
1	Insignificante	Si el hecho llegara a presentarse, tendría consecuencias o efectos mínimos sobre la entidad, teniendo en cuenta que: - No hay interrupción de las operaciones de la entidad. - No se generan sanciones económicas o administrativas.	Podría presentarse: - Impacto que afecte la ejecución presupuestal en un valor $\leq 0,5\%$. - Pérdida de cobertura en la prestación de los servicios de la entidad $\leq 1\%$. - Pago de indemnizaciones a terceros por acciones legales que

		<p>- No se afecta la imagen institucional de forma significativa.</p>	<p>pueden afectar el presupuesto total de la entidad en un valor $\leq 0,5\%$.</p> <p>- Pago de sanciones económicas por incumplimiento en la normatividad aplicable ante un ente regulador, las cuales afectan en un valor $\leq 0,5\%$ del presupuesto general de la entidad.</p>
2	Menor	<p>Si el hecho llegara a presentarse, tendría bajo impacto o efecto sobre la entidad, basados en aspectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interrupción de las operaciones de la Entidad por algunas horas. - Reclamaciones o quejas de los usuarios que implican investigaciones internas disciplinarias. - Imagen institucional afectada localmente por retrasos en la prestación del servicio a los usuarios o ciudadanos. 	<p>Podría presentarse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impacto que afecte la ejecución presupuestal en un valor $\leq 1\%$. - Pérdida de cobertura en la prestación de los servicios de la entidad $\leq 5\%$. - Pago de indemnizaciones a terceros por acciones legales que pueden afectar el presupuesto total de la entidad en un valor $\leq 1\%$ - Pago de sanciones económicas por incumplimiento en la normatividad - Aplicable ante un ente regulador, las cuales afectan en un valor $\leq 1\%$ del presupuesto general de la entidad.
3	Moderado	<p>Si el hecho llegara a presentarse, tendría medianas consecuencias o efectos sobre la entidad, implicando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interrupción de las operaciones de la Entidad por un (1) día - Reclamaciones o quejas de los usuarios que podrían implicar una denuncia ante los entes reguladores o una demanda de largo alcance para la entidad. - Inoportunidad en la información ocasionando retrasos en la atención a los usuarios. - Reproceso de actividades y aumento de carga operativa. - Imagen institucional afectada en el orden nacional o regional por retrasos en la prestación del servicio a los usuarios o ciudadanos. - Investigaciones penales, fiscales o disciplinarias. 	<p>Puede presentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impacto que afecte la ejecución presupuestal en un valor $\geq 5\%$ - Pérdida de cobertura en la prestación de los servicios de la entidad $\geq 10\%$. - Pago de indemnizaciones a terceros por acciones legales que pueden - afectar el presupuesto total de la entidad en un valor $\geq 5\%$ - Pago de sanciones económicas por incumplimiento en la normatividad aplicable ante un ente regulador, las cuales afectan en un valor $\geq 5\%$ del presupuesto general de la entidad.

4	Mayor	<p>Si el hecho llegara a presentarse, tendría altas consecuencias o efectos sobre la entidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interrupción de las operaciones de la Entidad por más de dos (2) días. - Pérdida de información crítica que puede ser recuperada de forma parcial o incompleta. - Sanción por parte del ente de control u otro ente regulador. - Incumplimiento en las metas y objetivos institucionales afectando el cumplimiento en las metas de gobierno. - Imagen institucional afectada en el orden nacional o regional por incumplimientos en la prestación del servicio a los usuarios o ciudadanos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto que afecte la ejecución presupuestal en un valor $\geq 20\%$. - Pérdida de cobertura en la prestación de los servicios de la entidad $\geq 20\%$. - Pago de indemnizaciones a terceros por acciones legales que pueden - afectar el presupuesto total de la entidad en un valor $\geq 20\%$ - Pago de sanciones económicas por incumplimiento en la normatividad aplicable ante un ente regulador, las cuales afectan en un valor $\geq 20\%$ del presupuesto general de la entidad.
5	Catastrófico	<p>Si el hecho llegara a presentarse, tendría desastrosas consecuencias o efectos sobre la entidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interrupción de las operaciones de la Entidad por más de cinco (5) días. - Intervención por parte de un ente de control u otro ente regulador. - Pérdida de Información crítica para la entidad que no se puede recuperar. - Incumplimiento en las metas y objetivos institucionales afectando de forma grave la ejecución presupuestal. - Imagen institucional afectada en el orden nacional o regional por actos o hechos de corrupción comprobados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto que afecte la ejecución presupuestal en un valor $\geq 50\%$ - Pérdida de cobertura en la prestación de los servicios de la entidad $\geq 50\%$. - Pago de indemnizaciones a terceros por acciones legales que pueden afectar el presupuesto total de la entidad en un valor $\geq 50\%$ - Pago de sanciones económicas por incumplimiento en la normatividad aplicable ante un ente regulador, las cuales afectan en un valor $\geq 50\%$ del presupuesto general de la entidad.

Fuente: Guía para la Administración del Riesgo. Función Pública. 2014

Registro de Riesgo Cuantitativo								
Riesgo priorizado #	Causa	Probabilidad	Impacto	Acciones a tomar	Plan de contingencia	Soporte / Herramienta	Responsable	Costo
Riesgo de cumplimiento	Se asocian con la capacidad de la entidad para cumplir con los requisitos legales, contractuales, de ética pública y en general con su compromiso ante la comunidad	1	4	Exigir la constitución de pólizas contractuales al proveedor	N/A	Pólizas legalizadas	Contratista	\$ 3.978.765
Riesgo de Imagen	Están relacionados con la percepción y la confianza por parte de los afiliados hacia la institución.	1	4	Contar con un sistema de comunicación para informar a usuarios y partes interesadas	Tercerizar un plan de comunicación con entidades especializadas en transmisión de comunicación de proyectos	Plan de Comunicación	Contratante / contratista	La entidad contratante cuenta con un área de comunicaciones
Riesgo financiero	Se relacionan con el manejo de los recursos de la entidad que incluye, la ejecución presupuestal, la elaboración de los estados financieros, los pagos, manejos de excedentes de tesorería y el manejo sobre los bienes de cada entidad. De la eficiencia y transparencia en el manejo de los recursos, así como su interacción con las demás áreas dependerá en gran parte el éxito o fracaso del proyecto.	1	5	Contratar los servicios de interventoría externa para garantizar el manejo de los recursos durante la ejecución del proyecto	N/A	Plan de interventoría del proyecto	Contratante / contratista	\$ 25.000.000

Riesgo operativo:	Tramite de permisos y licencias	3	5	Antes de establecer el cronograma se debe evaluar la gestión de los entes de control en cuanto a tiempo de respuestas entes de control	Contratar una firma especializada dedicada al tramite de permisos y licencias	Resoluciones, actos administrativos o Autos	Contratante	\$ 4.000.000
	Afectación de estructuras durante la instalación de los sistemas	4	4	A la hora de establecer el contrato se debe exigir al proveedor la constitución de pólizas que cubra cualquier daño a la infraestructura	N/A	Pólizas	Contratista	\$ 1.500.000
	Afectación del sistema durante la instalación por que las estructuras no garantizan el soporte de los sistemas fotovoltaicos	5	4	Realizar las actividades de mantenimiento de las estructuras antes de entregar al contratista.	N/A	Acta e informe estado de estructura	Contratante	\$ 18.000.000
	Daños de elementos que compone el sistema fotovoltaico	4	4	Contar con pólizas con cobertura asumiendo costos por daños de equipos	N/A	Pólizas	Contratante - Contratista	El Costo esta incluido en la póliza por afectación de estructuras que es de \$1.500.000
	Accidentes laborales en la ejecución de instalación de los módulos fotovoltaicos	3	4	Contar con sistema SST – SISO y evaluar e implementar sistemas para ejecución de trabajo en alturas, Establecer en contrato pagos de prestaciones sociales como la ARL	Contratar el sistema SST por medio de firmas especializadas	Programa SST – Soporte de prestaciones Sociales		El contratante cuenta con SISO el cual realizara las inspecciones y verificación de cumplimiento de normas de seguridad ocupacional
	Daños por condiciones meteorológicas	4	3	Contar con pólizas por daños	N/A	Pólizas	Contratante - Contratista	El Costo está incluido en la póliza por afectación de estructuras que es de \$1.500.000
	Retraso en la ejecución del proyecto por las condiciones anteriormente mencionadas	5	4	N/A	Establecer OTRO SI al contrato por los tiempos de ejecución	OTRO SI	Contratante - Contratista	Costo tramites de pólizas por aumento de tiempo

5.1.2.2.9.4 Estrategia de Respuesta y Control a los Riesgos

Para la gestión del proyecto se aplicará estrategias de respuesta y control para atender riesgos cualitativos como:

- Aceptar activamente: Generar plan de contingencia
- Aceptar pasivamente: No requiere acción, solo el equipo enfrenta los riesgos que ocurran.
- Transferir: se transfiere la responsabilidad a un tercero
- Evitar: no realizar actividades que generen riesgo al proyecto.
- Mitigar: Reducir la probabilidad del impacto

En cuanto a las estrategias de respuesta y control de los riesgos cuantitativos por cada riesgo identificado se generará el lineamiento de acción para evitar sobrecostos en el objeto contractual.

El mecanismo de control se aplicara por medio de seguimientos establecido en el modelo de interventoría en donde incluirá los riesgos identificados y su gestión de control frente a ellos.

5.1.2.2.10 Plan de gestión de las adquisiciones.

Para el proyecto de implementación de sistemas fotovoltaicos conectados a red para tres (3) sedes de Comfenalco Valle Delagente el proceso de adquisición quedo establecido en el contrato que la firma SCG-Smart Consulting Grup, gestiona la compra e importación de los módulos Fotovoltaicos, inversores y demás accesorios que hacen parte del proyecto, teniendo en cuenta las referencias técnicas y de marca los cuales fueron establecido en la propuesta inicial al igual que sus complementos para las instalaciones deberán certificar su RETIE.

Procedimiento para la gestión de adquisiciones

Item	Descripción	Responsable	Observaciones
Gestión contractual	Es el proceso entre el contratante y contratista gestionan la parte contractual definiendo el objeto, tiempo de ejecución, Costos, Responsabilidades y cláusulas de compromiso	Comfenalco Valle Delagente – SCG Smart Consulting Group	Se cuenta con contrato (VER ANEXO 1)
Gestión de pólizas de cumplimiento	Es el proceso de adquisición de pólizas como responsabilidad Civil, calidad del servicio o las que apliquen el cual cubra un porcentaje del contrato cuando se presente incumplimientos.	SCG – Smart Consulting Group	Se cuenta con pólizas (VER ANEXO 2)
Suministro de diseños, fichas técnicas y planos	Es componentes de la parte técnica el cual es un ítem que el contratista debe entregar al contratante	SCG – Smart Consulting Group	(VER ANEXO 5,6,7,8,9,10,11, 12,13,17,18

	para acceso a la información.		
Compra e importación de los componentes que hace parte del sistema fotovoltaico conectado a red	Gestión de negociación para la compra e importación de los suministros para la ejecución del proyecto, respetando lo ofertado y establecido en el contrato	SCG – Smart Consulting Group	La firma Smart Consulting Group presenta evidencias de la adquisición de los módulos e inversores (VER ANEXO 14, 15, 16,17 Y18)
Recepción de suministros	Corresponde al contratante la recepción, revisión, almacenamiento y custodia de los elementos que hacen parte del objeto contractual	Comfenalco Valle Delagente	Por medio del modelo de interventoría se evalúa la calidad de materiales y marca de acuerdo a lo ofertado en la propuesta inicial, al igual que evaluara el estado de almacenamiento y custodia que garantice el cuidado de las materias primas entregadas por el contratista.
Servicio de instalación del sistema fotovoltaico conectado a red	Es la gestión contractual por parte del contratista en donde realizara la	Smart Consulting Group	

	gestión de reclutamiento humano cumplimiento con las normas en cuanto a la generación de contratos por obra o labor vinculándolos a a un sistema de seguridad social que incluye. EPS.ARL, Pensiones, cesantías y certificaciones de competencia laboral.		
Servicio de puesta de marcha y capacitación de operación.	Proceso de operación del sistema de acuerdo a la generación energética establecido en el contrato, al igual de entregar capacitación con memorias técnica par la operación, y seguimiento del sistema	Smart Consulting Group	
Servicios de mantenimiento por un (1) año.	Servicio de revisión estado del sistema, mantenimiento eléctrico de los componentes del	Smart Consulting Group	Una vez culminado la instalación de los sistemas fotovoltaicos se generar Otro si ampliando el tiempo

	sistema y demás aspecto que pudiese afectar su funcionalidad		de un (1) año por concepto de mantenimiento.
--	---	--	--

Tabla 26 Plan de gestión de adquisiciones

Por medio del modelo de interventoría se debe evaluar los servicios y suministros por la firma SCG como:

- Diseños y planos
- Suministro de módulos fotovoltaicos
- Suministro de inversores para complemento de los sistemas fotovoltaicos.
- Suministro de accesorios para la instalación de los módulos e inversores para el sistema fotovoltaico conectado a red
- Servicio de instalación y montaje del sistema fotovoltaico conectado a red para Torre C, Cañasgordas y Rivera de Comfenalco Valle Delagente
- Servicio de sistema de apantallamiento Torre C Comfenalco Valle Delagente.
- Adecuación Subestación Centro Club Cañasgordas

5.1.2.2.11 Registro de stakeholders

Información de identificación				Información de evaluación				Clasificación de los interesados	
Interesado	Organización / Empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Expectativas principales	Grado de influencia	Grado de interés	Fase de mayor interés	Interno / Externo	Partidario / Neutral / Reticente
Asociados a Comfenalco Valle	No aplica	Valle del cauca	Se benefician de la adecuada administración financiera por disminución de costos en energía. Mejora calidad de vida	Se disminuya la contaminación ambiental del país.	Bajo	Bajo	Cierre	Externo	Neutral
Organismos reguladores	Organismos reguladores	Bogotá	Hace seguimiento y evaluación de las licencias, tramites y permisos ambientales a que haya lugar a fin que se contribuya al desarrollo del país.	Emisión de los permisos respectivos	Alto	Alto	Planeación/Ejecución	Externo	Neutral
Representante legal Comfenalco Valle	Comfenalco Valledela Gente	Santiago de cali	Patrocina el proyecto, es quien lo planeó, informa sobre cambios, estado del proyecto, tiene	Alcanzar el objetivo del proyecto.	Alto	Alto	Planeación/Ejecución/Seguimiento/Cierre	Interno	Partidario

			conocimiento del proyecto.						
Ministerio de medio ambiente	Ministerio de medio ambiente	Bogotá	Impulsa las estrategias y políticas nacionales para impulsar el uso de energías alternativas	Seguimiento a la ejecución del proyecto	Medio	Medio	Ejecución	Externo	Partidario
Empresa contratista	smart consulting group s.a.s	Santiago de cali	Ejecuta el Proyecto, tiene conocimiento de los productos y entregables, cambios, tiempos de ejecución, etc	Cumplir con los tiempos pactados, entregar los productos y actividades acorde con lo pactado	Alto	Alto	Planeación/Ejecución/Seguimiento/Cierre	Interno	Partidario
Interventor del proyecto	Comfenalco Valle dela Gente	Santiago de cali	Ejerce control sobre las actividades realizadas y hace seguimiento a que se cumpla lo pactado	Que las actividades planteadas se registren con éxito y acorde con lo planeado.	Alto	Alto	Planeación/Ejecución/Seguimiento/Cierre	Interno	Partidario
Proveedores de suministro nacionales e internacionales	No aplica	Santiago de cali	Suministro de insumos necesarios para la ejecución del proyecto	Satisfacción del cliente	Bajo	Medio	Ejecución	Externo	Neutral

Tabla 27 Registro de stakeholders

Fuente: Elaboración propia

5.2 Presentación de una propuesta base

Tabla 28. Controles precontractuales tipo jurídico

Fase	Precontractual		
Tipo de control	Jurídico		
Objeto	Revisión del objeto contractual en términos de referencia y alcance del proyecto		
Obligaciones	Revisión de las obligaciones pactadas en el contrato en términos de legalidad.		
Plazos	Revisión de las fechas establecidas para la ejecución del proyecto.		
Garantías	Verificar la validez de las garantías pactadas en el proyecto.		
Entregables	Revisar los entregables establecidos acorde a las entradas y contrato		
Licencias y/o permisos	Verificar que los permisos necesarios para la ejecución del contrato se encuentren en regla		
Personería jurídica	Verificar que se anexe los documentos legales pertinentes de la entidad contratista		
Entradas	Herramientas	Salidas	

<p>Contrato</p> <p>Acta de constitución del proyecto</p> <p>Plan de gestión del alcance</p>	<p>Reuniones con involucrados.</p>	<p>Acta de reunión con emisión del respectivo concepto.</p> <p>Informe jurídico de la interventoría</p> <p>Requerimientos para solicitudes de cambio</p>
---	------------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Controles precontractuales tipo técnico.

Fase	Precontractual
Tipo de control	Técnico
Diseño y presupuesto	<p>Verificar que el proyecto cuente con los diseños, licencias, autorizaciones, estudios, especificaciones y demás desde el área técnica para la ejecución del proyecto acorde con el acta de constitución.</p>
Tramite de beneficios	<p>Verificar que se cuente con los preliminares para el respectivo tramite de beneficios ante las entidades pertinentes</p> <p>Verificar que se cuenta con cronograma para el tramite</p>

Montaje y pruebas	<p>Realizar visita al lugar de montaje de la obra a fin de conocer las condiciones acordes con el proyecto.</p> <p>Solicitar ajustes pertinentes para la ejecución del proyecto, acorde con los estudios previos.</p> <p>Aprobar las condiciones locativas para la ejecución del proyecto.</p> <p>Solicitar al contratista la programación de actividades.</p>	
Entradas	Herramientas	Salidas
<p>Contrato</p> <p>Acta de constitución del proyecto</p> <p>Plan de gestión del alcance</p>	<p>Reuniones con involucrados.</p> <p>Visita al lugar de montaje</p>	<p>Acta de reunión con emisión del respectivo concepto.</p> <p>Informe técnico de la interventoría</p> <p>Requerimientos para solicitudes de cambio</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Controles precontractuales tipo financiero

Fase	Precontractual	
Tipo de control	Financiero	
Anticipo	Solicitar al contratista la suscripción del plan respectivo para la inversión del anticipo	
Ejecución	Solicitar plan de inversiones de recursos del proyecto acorde con el presupuesto de estudios previos.	
Entradas	Herramientas	Salidas
Contrato Acta de constitución del proyecto Plan de gestión del alcance Plan de gestión de costos	Revisión de acuerdo con experticia de los profesionales.	Acta de reunión con emisión del respectivo concepto. Informe financiero de la interventoría Requerimientos para solicitudes de cambio

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Controles precontractuales tipo administrativo

Fase	Precontractual	
Tipo de control	Administrativo	
Lista de chequeo	Aplicar lista de chequeo para verificar la existencia de toda la documentación acorde con los estudios previos	
Talento humano	<p>Revisar perfiles de talento humano con que cuenta el contratista para la ejecución del contrato.</p> <p>Verificar existencia de organigrama</p> <p>Verificar requisitos laborales pertinentes como afiliación a seguridad social</p>	
Manejo documental	Verificar que se cuenta con lo respectivo para dar manejo documental a la información derivada de la interventoría	
Entradas	Herramientas	Salidas
<p>Contrato</p> <p>Acta de constitución del proyecto</p> <p>Plan de gestión del alcance</p>	<p>Revisión de acuerdo con experticia de los profesionales.</p> <p>Lista de chequeo</p>	<p>Acta de reunión con emisión del respectivo concepto.</p> <p>Informe administrativo de la interventoría</p>

Plan de gestión de recursos		Requerimientos para solicitudes de cambio
-----------------------------	--	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Controles contractuales de tipo jurídico

Fase	Contractual
Tipo de control	Jurídico
Objeto	Revisión al cumplimiento de las obligaciones establecidas en el contrato.
Acta de inicio	Suscripción del acta de inicio del contrato
Obligaciones	Revisión de las obligaciones pactadas en el contrato en términos de legalidad.
Plazos	Revisión de las fechas establecidas para la ejecución del proyecto.
Garantías	Verificar la validez de las garantías pactadas en el proyecto. Verificar cumplimiento a las responsabilidades.
No previstos	Revisión al manejo de los acontecimientos no previstos en el contrato y la forma como lo han afectado.

Entregables	Revisar los entregables establecidos acorde a las entradas y contrato	
Entradas	Herramientas	Salidas
<p>Contrato</p> <p>Acta de constitución del proyecto</p> <p>Plan de gestión del alcance</p> <p>Plan de gestión del cronograma</p> <p>Informes de avance y de interventoría</p> <p>Acta de inicio del contrato</p>	<p>Reuniones con involucrados.</p> <p>Visitas de inspección</p>	<p>Acta de reunión con emisión del respectivo concepto.</p> <p>Informe jurídico de la interventoría</p> <p>Requerimientos para solicitudes de cambio</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Controles contractuales de tipo técnico

Fase	Contractual
Tipo de control	Técnico
Suministro de materiales	Verificar que los materiales, elementos y recursos humanos empleados en la ejecución del contrato sean acordes con las características planteadas en el contrato.
Obligaciones	Verificar que el contratista cumpla con las especificaciones a nivel técnico establecidas en el contrato.
Cronograma	Verificar que el contratista cumpla con el contrato establecido acorde con las actividades.
Presupuesto	Revisar avance presupuestal según contrato.
Calidad de las actividades	Revisar de manera permanente la calidad de los insumos, materiales, trabajos, productos, entregables en la ejecución del contrato.
Localización de la obra	<p>Verificar la localización de la obra y que se encuentre acorde con los diseños de obra.</p> <p>Revisar los ajustes realizados a los diseños y planos, verificando su conveniencia</p>
Recursos humanos	Verificar que el contratista cuente con los profesionales y personal requerido acorde con el contrato.

Permisos y licencias	Verificar que el contratista haya gestionado y cuente con los permisos y licencias ambientales requeridos según el contrato.	
PQRS	Estudiar las reclamaciones, solicitudes de camino, sugerencias que se hayan presentado hasta el momento, así como su debido manejo.	
Entradas	Herramientas	Salidas
<p>Contrato</p> <p>Acta de constitución del proyecto</p> <p>Plan de gestión del alcance</p> <p>Plan de gestión del cronograma</p> <p>Informes de avance y de interventoría</p> <p>Bitácoras</p> <p>Registro fotográfico</p>	<p>Reuniones con involucrados.</p> <p>Visitas de inspección</p>	<p>Acta de reunión con emisión del respectivo concepto.</p> <p>Informe técnico de la interventoría</p> <p>Requerimientos para solicitudes de cambio</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Controles contractuales de tipo administrativo

Fase	Contractual		
Tipo de control	Administrativo		
Bitácora	Verificar la existencia de bitácora de obra.		
Actas	Verificar la existencia de actas de manera sistemática, cronológica y organizada requeridas en la ejecución de la obra.		
Permisos y licencias	Verificar la existencia de documentación y permisos o autorizaciones necesarias con las entidades requeridas según el contrato.		
Entradas	Herramientas	Salidas	
Contrato Acta de constitución del proyecto Informes de avance y de interventoría Bitácoras	Reuniones con involucrados. Visitas de inspección	Acta de reunión con emisión del respectivo concepto. Informe administrativo de la interventoría Requerimientos para solicitudes de cambio	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Controles contractuales de tipo financiero

Fase	Contractual	
Tipo de control	Financiero	
Pagos	Realizar control de los pagos realizados al contratista, verificando los soportes, así como su validez.	
Avance del presupuesto	Verificar el avance del presupuesto, y que este se encuentre acorde con lo planteado.	
Suficiencia del recurso	Verificar que los recursos sean suficientes para el desarrollo de las obras.	
Entradas	Herramientas	Salidas
Contrato Acta de constitución del proyecto Presupuesto	Reuniones con involucrados. Revisión de expertos.	Acta de reunión con emisión del respectivo concepto. Informe financiero de la interventoría Requerimientos para solicitudes de cambio

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Controles poscontractuales de tipo jurídico

Fase	Contractual		
Tipo de control	Jurídico		
Acta de liquidación	Realizar el acta de liquidación del contrato, verificar el acta de recibo de la obra.		
Entradas	Herramientas	Salidas	
<p>Contrato</p> <p>Acta de constitución del proyecto</p> <p>Acta de liquidación del contrato</p>	Reuniones con involucrados.	<p>Acta de reunión con emisión del respectivo concepto.</p> <p>Informe jurídico de la interventoría</p> <p>Requerimientos para solicitudes de cambio</p>	

Tabla 37. Controles poscontractuales de tipo técnico

Fase	Contractual		
Tipo de control	Técnico		
Verificación de las obras	Verificar que el contratista presente los planos de obra ejecutada, los manuales de operación, y las obras, los informes acordes con el objeto del contrato.		
Entradas	Herramientas	Salidas	
<p>Contrato</p> <p>Acta de constitución del proyecto</p> <p>Acta de liquidación del contrato</p> <p>Manuales de obra</p> <p>Planos de ejecución</p> <p>Bitácora</p> <p>Registro fotográfico</p>	<p>Reuniones con involucrados.</p> <p>Visitas de inspección</p>	<p>Acta de reunión con emisión del respectivo concepto.</p> <p>Informe técnico de la interventoría</p> <p>Requerimientos para solicitudes de cambio</p>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Controles poscontractuales de tipo administrativo

Fase	Contractual		
Tipo de control	Administrativo		
Gestión de documentos	<p>Recibir, aprobar y rechazar los documentos requeridos para la terminación del contrato.</p> <p>Revisar suscripción de acta de terminación de contrato.</p> <p>Revisar acta de recibo a satisfacción y entrega a satisfacción.</p> <p>Revisar expedición de paz y salvo.</p> <p>Revisar documentación para terminación de contrato debidamente organizada en carpeta.</p>		
Entradas	Herramientas	Salidas	
<p>Contrato</p> <p>Acta de constitución del proyecto</p> <p>Acta de liquidación del contrato</p>	<p>Reuniones con involucrados.</p>	<p>Acta de reunión con emisión del respectivo concepto.</p> <p>Informe administrativo de la interventoría</p> <p>Requerimientos para solicitudes de cambio</p>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Controles poscontractuales de tipo financiero

Fase	Contractual	
Tipo de control	Financiero	
Documentos de tipo financiero	Revisar y aprobar los documentos de tipo financiero que se presenten acorde con la naturaleza del contrato.	
Paz y salvo	Revisar y verificar paz y salvo financiero y contable.	
Entradas	Herramientas	Salidas
<p>Contrato</p> <p>Acta de constitución del proyecto</p> <p>Acta de liquidación del contrato</p> <p>Plan de gestión de costos</p>	Reuniones con involucrados.	<p>Acta de reunión con emisión del respectivo concepto.</p> <p>Informe jurídico de la interventoría</p> <p>Requerimientos para solicitudes de cambio</p>

Fuente: Elaboración propia

6. Conclusiones

Por medio de la participación generada por la encuesta con el objeto de identificar el conocimiento en interventoría en la gestión de proyectos se identifica que se tiene conocimiento frente al seguimiento y metodología de evaluación, pero siendo específicos en la gestión de proyectos de sistemas fotovoltaicos a la hora de conocer un modelo de interventoría, se observa que en la actualidad hay desconocimiento frente al modelo en mención, no obstante no se puede determinar que no exista un modelo ya que en la gestión de proyectos en el establecimiento de metodologías de seguimiento, medición y evaluación este pudiese ser un sistema de interventoría, por otra parte hay organizaciones que establecen un mecanismo de evaluación en la gestión contractual dando a entender que este es un modelo de interventoría y que las organizaciones de acuerdo a sus necesidades establecen los criterios a evaluar.

De acuerdo a lo propuesto para la presentación de una propuesta de proyecto aplicado para Comfenalco Valle Delagente, hay aspectos positivos en cuanto a que hay un proyecto en ejecución y del cual no se cuenta con un modelo de interventoría para los sistemas fotovoltaicos de la entidad en mención ya que están sujetos a un modelo de interventoría establecido por la corporación el cual evalúa la gestión de costo del contrato, en ese aspecto y teniendo el acercamiento con el interventor del proyecto este se vuelve en una oportunidad de mejora para apoyar a la organización en el éxito del proyecto aplicando las herramientas de la Especialización en Gestión de Proyectos bajo el modelo PMBOK.

La propuesta presentada permite un proceso de seguimiento integral durante las etapas de un proyecto de la mano de las fases en un contrato, de tal manera que delimita los controles que se deberán implementar en los ámbitos jurídico, administrativo, técnico y financiero.

7. Recomendaciones

Se recomienda establecer una bitácora de acuerdo a la ejecución del proyecto que se está implementado en Comfenalco Valle Delagente con el fin de articular la información cuando se presente el modelo de interventoría de manera oficial para la organización.

Frente a la propuesta de implementación de un proyecto aplicado para la organización Comfenalco Valle Delagente se recomienda establecer un plan de contingencia con el fin de articularlo los tiempos de ejecución con la aplicación de modelo de interventora teniendo presente los aspectos que se viven en la actualidad frente al Covid-19.

Sí bien el modelo presenta los controles a implementar es carente en algunas actividades que sería conveniente delimitarlas tales como roles y responsabilidades del personal, perfil del personal requerido, información a presentar en los informes, entre otros. Además, es necesario que se integren lecciones aprendidas y resultados de plan de mejora al aplicar el primer ciclo de interventoría.

Se recomienda establecer una base de datos para lograr que el modelo amplíe su gama de evaluación de acuerdo con las necesidades de cada proyectos, contrato u orden de trabajo para contar con un proceso de evaluación más objetiva en parámetros como aspectos administrativos, técnicos, financieros, calidad de servicio entre otros que permita generar un resultado de un estado real de ejecución. La sistematización de los parámetros de cómo sería en su primera versión, la puede ver en la pagina web desarrollada en el presente curso, el link de enlace es: <http://www.interventoriacomfenalco.com/soft.html>

8. Referencias bibliográficas

- Barrera Salazar, W. A., & Castilla Garzón, F. A. (2018). Propuesta de un sistema fotovoltaico para consumo electrico en el municipio de Quebradanegra, Cundinamarca. *Universidad Libre de Colombia*, p. 43. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Caicedo Lemus, J. F. (2015). Gestión, calidad e interventoría en proyectos de construcción (Vol. 16). <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2013.0625>
- Clausó, A. (1993). Análisis documental: el análisis formal. *Revista General de Información y Documentación*, 3(1), 11-19. Obtenido de <http://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/viewFile/RGID9393120011A/11739>
- Daft, R., & Marcic, D. (2006). *Introducción a la administración* (Cuarta ed.). México: Thomson.
- Garcia Betancur, M. J., Hincapie Gomez, V. O., & Perez Ochoa, L. C. (2015). Metodología para la mitigación de los errores en los procesos de construcción de proyectos de edificaicones (Vol. 151). <https://doi.org/10.1145/3132847.3132886>
- Ganga, F., Quiroz, J., & Maluk, S. (2015). ¿Qué hay de nuevo en la teoría de agencia (TA)? Algunos trabajos teóricos y empíricos aplicados a las organizaciones. *Prisma Social*(15), 685-707. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3537/353744533019.pdf>
- Gómez Ramírez, J., Murcia Murcia, J. D., & Cabeza Rojas, I. (2017). La energía solar fotovoltaica en Colombia: potenciales, antecedentes y perspectivas. *Universidad Santo Tomás*, 19. Retrieved from <http://repository.usta.edu.co/handle/11634/10312>
- Gorbaneff, Y., González, J., & Barón, L. (2011). ¿Para qué sirve la interventoría de las obras públicas en Colombia? *Revista de Economía Institucional*, 13(24), 413-428. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3668799.pdf>

- Indeportes Antioquia. (2018). *Manual de supervisión e interventoría*. Obtenido de Indeportes Antioquia: <http://indeportesantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2019/01/manual-supervision-e-interventoria-2019.pdf>
- Jensen, M., & Meckling, W. (1976). Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. *Journal of Financial Economic*, 305-360.
- Méndez, C. (2008). *Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales*. México: Editorial Limusa.
- Monterroza Villadiego, C. A., & Albarracín Pérez, D. D. (2011). *Mejoramiento del sistema de control y seguimiento de los procesos técnicos y administrativos de un proyecto de construcción*.
- Muñoz, C. M. (2017). *Modelo de Buenas Prácticas de Interventoría – Caso de Estudio Programas y Proyectos del Sector Agropecuario*. Retrieved from <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/60114/ClaudiaM.MuñozGonzález%0A.2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Prieto, C., Rodríguez, C., Ruíz, D., & Rubiano, V. (2011). La interventoría en Colombia: un aspecto de reflexión académica. (F. d. Económicas, Ed.) *Documentos CID*(6), 1-12. Obtenido de http://www.fce.unal.edu.co/media/files/documentos/Comunicaciones/doccid_no.6_prieto-rodriguez-ruiz-rubiano.pdf
- Romero, C., & Vargas, H. (2015). *La interventoría como forma de supervisión de proyectos: la experiencia colombiana*. Obtenido de Sibragec - Elagec: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/50695544/SIBRAGEC-ELAGEC_2015_submission_223.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DLA_INTERVENTORIA_COMO_FORMA_DE_SUPERVISI.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYG
- Salgado, E. (2003). Teoría de costos de transacción: una breve reseña. (P. U. Javeriana, Ed.) *Cuadernos de Administración*, 16(26), 61-78. Obtenido de

https://campusvirtual.univalle.edu.co/moodle/pluginfile.php/703746/mod_resource/content/1/Costos%20de%20Transacci%C3%B3n.pdf

Sánchez H., J. (2007). *Gestión organizativa en el proceso edificatorio: regulación de la interventoría de proyectos en Colombia*. Obtenido de Universidad Politécnica de Madrid. Tesis doctoral: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6211/>

Sánchez H., J. (2010). *Interventoría de proyectos y obras*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: http://bdigital.unal.edu.co/4958/2/978-958-719-284-1_2010_1.pdf

Romero Mera, C. A. (2014). *Historia de la interventoría en Colombia: Elementos de su evolución*.

Tangarife, L., Sánchez, M., & Rojas, W. (2014). Modelo de interventoría de tecnologías de información en el área de conocimiento de la gestión del alcance PMBOK y alineado con ISO 21500 y COBIT. *Revista Colombiana de Tecnología Avanzada*, 1(23), 9-16. Obtenido de http://ojs.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/RCTA/article/view/2331/1130

Vélez, Á. (2007). *Los clásicos de la gerencia*. Bogotá: Universidad del Rosario.

Williamson, O. (1991). Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives. *Administrative Science Quarterly*, 269-296. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/2393356?seq=1>